取扱説明書

設置形超音波流量計
〈2測線タイプ〉

形式： FSH （変換器）
FSG, FSD （検出器）
FLY （信号ケーブル）

はじめに

このたびは、富士の超音波流量計をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。
本取扱説明書は、超音波流量計変換器（FSH）と検出器（FSG, FSD）の設置、操作および点検、保守について記載していますので、ご使用の前によくお読みください。

- **この取扱説明書をよくお読みいただき、十分理解した上で本流量計の取り付け、運転、保守を行ってください。取扱を誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。**
- **本流量計の仕様は、製品改良のため予告なく変更することがあります。**
- **無断で本流量計を改造しないでください。無断で改造したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。改造の必要がある場合には、必ず当社営業所にご相談ください。**
- **この取扱説明書は、実際に本流量計をお使いになる方が保管してください。**
- **お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。**
- **この取扱説明書は、必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。**
- **もし、本取扱説明書を紛失した場合、担当の当社営業所にご請求ください。（有料）**

製 造 者：富士電機株式会社
形　　式：本体銘板に記す。
製造年月：本体銘板に記す。
製 造 国：日本

©富士電機株式会社　2011

発　行　2011-06
改訂１版　2012-03
改訂２版　2015-09

お 願 い

- 本書の内容の一部、または全部を無断で転載することは禁止されています。
- 本書の内容に関しましては、将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の中でわかりにくい個所、記述の誤り、記載もれなどお気づきの点がございましたら、巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ、担当営業員にお渡しください。

製品のご使用にあたって

１．製品の適用範囲

本取扱説明書に記載された製品をご使用頂く場合には、万一製品に故障・不具合などが発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時には冗長設計、誤動作防止設計、フェールセーフ設計、フールプルーフ設計などの安全対策が機器外部でシステム的に講じられていることをご使用の条件とします。

また、本取扱説明書に記載のない条件や環境での使用はしないでください。以下の用途への使用については、事前に当社までご相談ください。

放射線関連設備、課金や決済に関わるシステム、その他（生命、身体、重要な財産や権利への影響が大きい用途）

２．使用条件と環境条件

使用条件、環境条件については、P. vi「設置場所の注意事項」またはP. 9「2. 設置場所の選定」を参照してください。

３．注意事項・禁止事項

注意事項・禁止事項については、P. iv～v「安全上の注意」を参照してください。

４．無償保証期間と保証範囲

４．１無償保証期間

(1)付属品を含め、製品の保証期間は「１年間」となります。

(2)当社サービス部門が修理した部分の保証期間は、「修理完了後６ヶ月」となります。

４．２保証範囲

(1)保証期間中に当社の責任により故障を生じた場合は、故障部分の交換または修理を行った製品を、その製品の購入あるいは納入場所へ無償で提供いたします。ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させて頂くものといたします。

①カタログや取扱説明書、その他マニュアルなどに記載されている以外の不適当な条件、環境、取扱い、高い頻度や回数によって製品寿命に影響を与えるなどの使用方法に起因した故障の場合。

②お客様の装置または当社製品以外の理由による場合。

③ご使用上の誤りおよび当社以外による改造、修理に起因した故障。

④取扱説明書、カタログなどに記載されている消耗部品などが正しく保守、交換されていなかったことに起因する場合。

⑤お買い上げ後の落下および輸送途中での損傷・破損が原因による場合。

⑥その他、地震、雷、風水害などの天災や火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因災害など当社の責ではない原因による場合。

(2)無償保証期間内外を問わず、弊社の責に帰することができない事由から生じた損害、弊社製品の故意に起因するお客様での機会損失、逸失損失、弊社の予見の有無を問わず特別の事象から生じた損害、二次損害、事故補償、弊社商品以外への損傷およびその他の業務に対する補償は弊社の保証から除外させて頂くものとします。

５．故障診断

無償保証期間内外を問わず、製品故障が発生した場合の一次故障診断は、原則としてお客様にて実施をお願いします。ただし、お客様の要請により当社または当社サービス部門がこの業務を有償にて対応することが可能です。この場合の有償額はお客様に別途代金を請求させていただきます。

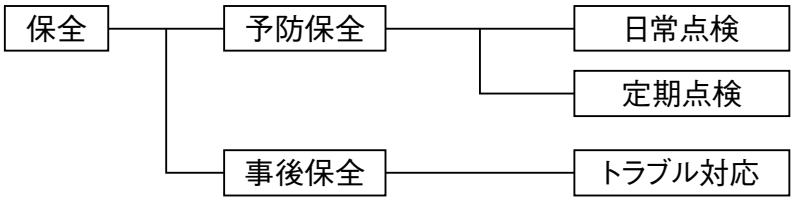
６．製品の耐用年数（製品寿命）

本製品は、一般的な使用条件（年平均周囲温度３０℃）において、有寿命部品、消耗品を除き、１０年の耐用年数となる様に設計されております。

この耐用年数も使用環境やシステムの動作条件により短くなります。耐用年数を維持するためには、有寿命部品と消耗部品の管理も含め、計画的な保全・保守を実施して頂く事が重要になります。

7．保全計画

保全には大きく分けて“予防保全”と“事後保全”があり、予防保全にはさらに“日常点検”、“定期点検”があります。予防保全として“日常点検”、“定期点検”を計画的に実施することが重要になります。



(1) 日常点検

日々の運転に支障がないかを調べる確認項目で、設備の運転前に実施願います。日常点検項目については、「５．保守・点検」を参照してください。

(2) 定期点検

有寿命部品が寿命に達する前に交換し、故障を未然に防ぐために行う点検になります。点検期間は 6 ヶ月～１年を目安に実施してください。またご使用の環境条件が厳しい場合には、点検期間を短縮していただく事をお勧めします。定期点検項目については、「５．保守・点検」を参照してください。

(3) 事後保全

トラブルが発生した後の対処方法になります。「6.2. 異常と処理」を参照してください。取扱説明書に記載している対処方法でも問題が解決しない場合は、当社営業窓口またはサービスセンターへお問い合わせください。

8．有寿命部品、消耗部品

本製品には以下の有寿命部品と消耗部品が使われており、製品としての耐用年数（製品寿命）に影響を及ぼすものがあります。

(1) アルミ電解コンデンサ

・設計寿命：一般的な使用条件（年平均周囲温度３０℃）において、１０年。
・寿命による影響：電源品質の低下。動作不良。
・寿命影響要因：温度環境。１０℃の温度上昇で寿命は半分になります（アレニウスの２倍則）
・交換時期：使用環境を考慮して寿命を予測し適切な時期に、最長でも１０年を目処にオーバーホール、もしくは製品交換を実施してください。

寿命が尽きた状態で使用し続けると、電解液の漏れや枯渇を生じ、異臭の発生や、発煙・発火の原因となる場合があります。オーバーホールの際には、当社営業窓口またはサービスセンターへお問い合わせください。

(2) ＬＣＤ

・設計寿命：連続動作で約５年です。
・寿命による影響：表示の状態が悪化したりバックライトが点灯しなくなったりします。
・寿命影響要因：温度環境。１０℃の温度上昇で寿命は半分になります（アレニウスの２倍則）
・交換時期：使用環境を考慮して寿命を予測し適切な時期に交換してください。交換の際には当社までご連絡ください。

9．予備品・付属品

予備品・付属品については、「1.2. 納入品の確認」を参照してください。

１０．生産中止後の修理、補用部品の供給期間（保守期間）

生産中止した機種（製品）につきましては、生産を中止した年月より起算して５年間の範囲で修理を実施いたします。

また、修理用の主要な補用部品についても、生産を中止した年月より起算して５年間の範囲で供給いたします。ただし、電子部品などはライフサイクルが短く、調達や生産が困難になる場合も予測され、期間内でも修理や補用部品の供給が困難となる場合があります。

詳細は、当社営業窓口または当社サービスセンターへご確認ください。。

安全上の注意

ご使用のまえに、この『安全上のご注意』をよくお読みの上、正しくご使用ください。

- ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載していますので、必ず守ってください。
  安全注意事項のランクを「危険」、「注意」と区分してあります。

警告表示・図記号	意　　味
⚠危険	取扱を誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠注意	扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合、および物質損害のみの発生が想定される場合。

- なお、「⚠注意」で記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
  いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

取付けおよび配管上の注意	
⚠危険	• 本製品は、防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発、火災など重大な事故の原因になります。
⚠注意	• 本製品を「取扱説明書」に記載の条件のあった場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は、感電、火災、誤動作の原因になります。 • 取付けは「取扱説明書」に記載の通りに確実に行ってください。不確実な取付けは、落下、故障、誤動作の原因になります。 • 取付け工事の際、製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災、故障、誤動作の原因になります。 • 「取扱説明書」に記載されてある「取付け上の注意」は、必ず守ってください。注意を怠ると故障、誤動作の原因になります。

配線上の注意

⚠注意

- 湿気の侵入による出力障害や結露、冠水による故障を防止するため、配線口の処理は「取扱説明書」の「3.3.変換器の配線」の項に従ってください。
- 配線工事を行うときは、必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。
- 絶縁確保と、結露障害を防止するため、雨天時に屋外でケーブルの接続を行わないでください。故障、誤動作の原因になります。
- 定格にあった電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると故障・火災の原因になります。
- 必ず指定の接地工事を行ってください。接地をしない場合、感電、誤動作の原因になります。
- 誤動作の原因になりますので、専用信号ケーブルおよび出力信号用ケーブルは、ノイズの影響を避けるため、できる限り他の強電ラインから離してください。
- 誤動作の原因となりますので、出力信号ケーブルおよび電源ケーブルは必ず別々にコンジット配線してください。

保守・点検上の注意

⚠注意

- 常に良好な計測を行うために、日常点検は必ず行ってください。
- 電源・出力端子とケース間の絶縁抵抗を測定する場合には「取扱説明書」に記載してある「5.2.4.絶縁抵抗の測定方法」に従ってください。
- ヒューズが溶断した場合は原因を調べ、原因を取り除いた後、ヒューズを交換してください。ヒューズは「5.3.ヒューズの交換方法」で指定した物をお客様でご用意ください。指定ヒューズ以外を使用したり、短絡させると感電や火災の原因になります。ヒューズの交換方法は「取扱説明書」の「5.3.ヒューズの交換方法」の項に従ってください。

設置場所の注意事項

⚠注意

① 周囲温度、周囲湿度が 変換器（FSH）　　-10～+50℃、90%RH 以下の場所
　　検出器（FSG, FSD）　-20～+60℃、95%RH 以下の場所
② 直射日光や風雨の当たらない場所。
③ 日常点検、配線作業などのできるスペースのある場所。
④ 加熱炉などの輻射熱の影響を直接受けない場所。
⑤ 周囲が爆発性ガスや腐食性雰囲気でない場所。
⑥ 冠水の恐れがない場所。
⑦ 振動、ちり、ほこり、湿気の少ない場所。
⑧ ノイズ障害を及ぼす電気機器（モータ、トランス）や、電磁誘導障害、静電誘導障害を発生させるものが近くにない場所。
⑨ ポンプの吐出部のように流体の脈動が大きい場所は避ける。
⑩ 直管長が十分確保できる場所。

目　次

はじめに i

製品のご使用にあたって ii

安全上の注意 iv

設置場所の注意事項 vi

1. 製品概要 1

1.1. 概要 1
1.1.1. 測定原理 1

1.2. 納入品の確認 2

1.3. 形式と仕様の確認 3

1.4. 部の名称とはたらき 6
1.4.1. 変換器（FSH） 6
1.4.2. 小形検出器（FSGS3） 7
1.4.3. 大形検出器（FSGS5） 7
1.4.4. 高温用検出器（FSD32） 8

2. 設置場所の選定 9

2.1. 変換器 9

2.2. 検出器 10
2.2.1. 直管部の長さ 11
2.2.2. 取付け姿勢 12
2.2.3. 取付寸法イメージ図 13

3. 設置と運転開始まで 14

3.1. 運転の前に 14

3.2. 変換器の設置 15

3.3. 変換器の配線 16
3.3.1. 配線上の注意 16
3.3.2. 適用配線 16
3.3.3. 配線口の処理 16
3.3.4. カバーおよびシールド板の取り外しおよび取付け 17
3.3.5. 各端子への配線 18

3.4. 表示・設定部の説明 19
3.4.1. 表示の説明 19
3.4.2. キーの説明 19

3.5. 配管パラメータの設定とセンサの取付け寸法の算出 21
3.5.1. センサ種類の選択とセンサ取付け法の設定 21
3.5.2. 配管仕様の入力 23

3.6. パラメータ設定項目一覧 25

3.7. パラメータ初期値一覧表 26

3.8. 検出器の設置 29
3.8.1. 検出器設置手順の概要 29
3.8.2. 取付け方法の選定 29
3.8.3. 検出器取付面の処理 30
3.8.4. 取付け位置の決め方（大形Z法の場合） 31
3.8.5. 音響カプラ 32
3.8.6. 信号ケーブル（FLY8, 9）端末処理の方法 33

3.9. 小形検出器の設置（FSGS32, 31） 34
3.9.1. 信号ケーブルの接続方法 34
3.9.2. 検出器の組立手順 36
3.9.3. 小形検出器の配管への取付け方法（FSGS3） 37
3.9.3.1. 小形検出器の場合（FSGS3） 37

3.10. 大形検出器の設置（FSGS50, FSGS51） 39
3.10.1. 信号ケーブルの接続方法 39
3.10.2. 配管への取付け方法 40

3.11. 高温用検出器の設置（FSD32） 41
3.11.1. センサの取付け（V法の場合） 41
3.11.2. センサの取付け（Z法の場合） 42

3.12. 受信信号の確認 43

3.13. アナログ出力のレンジと積算パルスの設定 44
3.13.1. アナログ出力のレンジ設定 44
3.13.2. 積算パルス出力の設定 46

3.14. ゼロ点校正の方法 48

4. パラメータの設定方法 49

4.1. 各種パラメータの設定 49
4.1.1. 測定方式とセンサ 51
4.1.2. 配管仕様 53
4.1.3. 測線（測線、アナログ出力） 55
4.1.4. 出力設定 56
4.1.4.1. レンジ（レンジ単位、レンジタイプ、フルスケール、ヒステリシス）設定 56
4.1.4.2. 出力リミット 58
4.1.4.3. 異常時のアナログ出力設定（バーンアウト） 59
4.1.4.4. レートリミット 60
4.1.5. ダンピング 61
4.1.6. ゼロ点校正 62
4.1.7. 表示設定 63
4.1.8. 低流量カット 64
4.1.9. 積算 65
4.1.9.1. 積算単位 65
4.1.9.2. 積算パルスの設定（積算定数、パルス幅） 66
4.1.9.3. 積算プリセット 68
4.1.9.4. 積算スイッチ 69
4.1.9.5. 異常時の積算処理設定（バーンアウト） 70
4.1.10. フロースイッチ 71
4.1.11. ステータス出力 72
4.1.12. 出力補正 74
4.1.13. 測定単位 75
4.1.14. 言語切換え 76
4.1.15. シリアル伝送（RS232C/RS485）の設定方法 77
4.1.16. メンテナンス 78
4.1.16.1. アナログ出力の校正と確認 78
4.1.16.2. ステータス出力の確認 79
4.1.16.3. テストモード 80
4.1.17. LCDバックライト 81
4.1.18. キーロック 82
4.1.19. システム名称の確認 83
4.1.20. 測定詳細 84
4.1.20.1. 伝搬時間差 84
4.1.20.2. 設定パラメータの初期化 87

4.1.20.3. ソフトウエアバージョンの確認 87
5. 保守・点検 88
5.1. 日常点検 88
5.2. 定期点検 88
5.2.1. ゼロ点の確認 88
5.2.2. 電流出力回路の校正 88
5.2.3. 音響カプラの点検 88
5.2.4. 絶縁抵抗の測定方法 89
5.3. ヒューズの交換方法 90
5.4. リレーの交換方法 91
5.5. LCD の交換方法 92
6. 故障診断 93
6.1. 正常動作の確認方法 93
6.1.1. LCD 表示でチェックする場合 93
6.1.2. 測定状態の情報確認 94
6.1.2.1. RAS 情報の確認と設定 94
6.1.2.2. ステータス情報 96
6.1.2.3. 測定データ情報 97
6.2. 異常と処理 98
6.2.1. 表示の異常 98
6.2.2. キーの異常 98
6.2.3. 測定値の異常 99
6.2.4. アナログ出力の異常 101
6.3. 受信波形の確認方法 102
6.3.1. オシロスコープによる方法 102
6.3.2. 受信波形の確認（伝搬時間差） 103
6.3.3. ハード故障時の処置 104
7. パソコンローダーソフト 105
7.1. 本ソフトウェアの著作権について 105
7.2. 概　要 105
7.3. 使用するパソコン 105
7.3.1. コンピュータ本体 105
7.3.2. メモリ容量 105
7.3.3. インターフェース 105
7.3.4. OS 105
7.4. ソフトウェアのインストール 106
7.5. 起動方法 109
7.5.1. 通信 110
7.5.2. 設定 111
7.5.2.1. 設定保存 111
7.5.2.2. 設定読込み 111
7.5.2.3. バージョン 112
7.6. 機能構成 113
7.7. 設置設定 114
7.8. レンジ設定 116
7.9. 積算設定 118
7.10. ステータス出力設定 120
7.11. 表示設定 121
7.12. システム設定 122
7.13. 計測 123
7.14. 伝搬時間差計測 124
7.14.1. 詳細設定（オプション機能） 124
7.14.2. 受信波形（オプション機能） 126
7.14.3. 稼動情報 127
7.15. メンテナンス 129
7.16. 終了 131
7.17. ソフトウェアのアンインストール 131
8. 付録 132
8.1. 外部通信仕様 132
8.1.1. 通信仕様 132
8.1.2. メッセージ構成 132
8.1.2.1. 受信 132
8.1.2.2. 応答 132
8.1.2.3. エラー応答 133
8.1.3. エラーチェック 133
8.1.4. ファンクションコード表 134
8.1.5. エラーコード表 135
8.1.6. ケーブル接続仕様（RS232C） 135
8.2. 仕様 136
8.3. 外形図 138
8.4. ご注文時の指定事項 141
8.5. キー操作の構成 144
8.6. 配管データ 150
8.7. ゲージペーパーの作り方 158

1. 製品概要

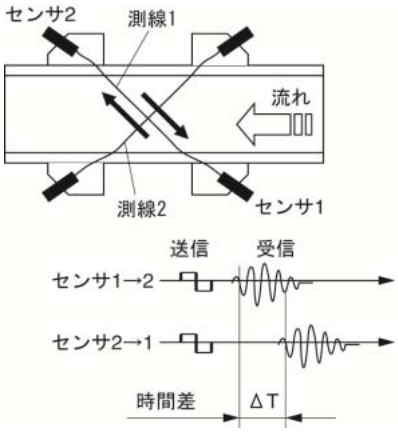
1.1. 概要

本流量計は、伝搬時間差法を測定原理とする２測線タイプのクランプオン形超音波流量計です。
測線を２本にすることで大口径配管や不安定な流れに対して安定した計測を行うことができます。

1.1.1. 測定原理

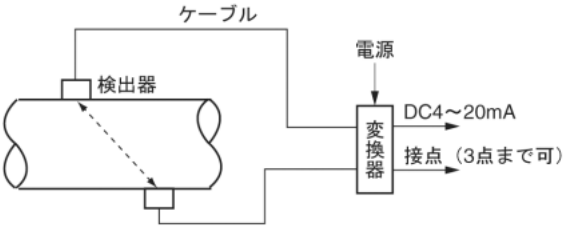
＜伝搬時間差法＞

・上流側と下流側から斜めに超音波パルスを伝搬させ、流れにより生ずる時間差を検出して流量を測定します。

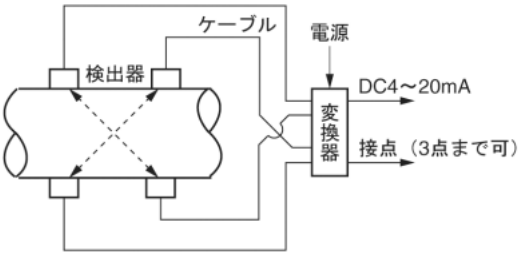


構成図

（1）1 測線方式（Z 法）



（2）2 測線方式（Z 法）



1.2. 納入品の確認

梱包箱を開封後、下記部品の有無確認をお願いします。
納入品は、形式により異なりますので、ご注意ください。

変換器（FSH）
　変換器本体 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
　水防グランド（本体に取付け済み） ・・・・・・・ 1 式
　壁取付け金具（本体に取付け済み） ・・・・・・・ 1 式
検出器（FSGS31、32）
　小形検出器 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
　チェーン（2 本） ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
　シリコンゴムまたはオプションの音響カプラ ・・ 1 個
検出器（FSGS50、51）
　大形検出器（2 個） ・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 組
　ワイヤーロープ（2 本） ・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
　取付バネ（2 個） ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式
　シリコンゴムまたはオプションの音響カプラ ・・ 1 個
　検出器取付セット ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 式

検出器（FSD32）
　高温用検出器 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1 式
　ステンレスベルト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・1 式
　高温用シリコングリース ・・・・・・・・・・・・・・1 個
通信ケーブル（RS-232C 用） ・・・・・・・・・・・・・1 組
信号ケーブル（FLY8、9）・・・・・・・・・・・・・・・1 組
CD-ROM（取扱説明書、パソコン用ローダソフトウェア）1 枚
納入範囲外
　電源ケーブル，出力信号用ケーブル，RS-485 通信ケーブル
別項目手配品
　パソコン通信ローダケーブル（ZZP*TK4H6253）

変換器（FSH）

検出器（FSGS31、32）

小形検出器

チェーン

検出器（FSD32）

高温用検出器

高温用検出器

通信ケーブル（RS-232C）

信号ケーブル（FLY8）

信号ケーブル（FLY9）

検出器（FSGS50、51）

大形検出器

ワイヤグローブ

取付バネ

検出器取付セット

音響カプラ

シリコンゴム

シリコンフリーグリース

高温用シリコングリース

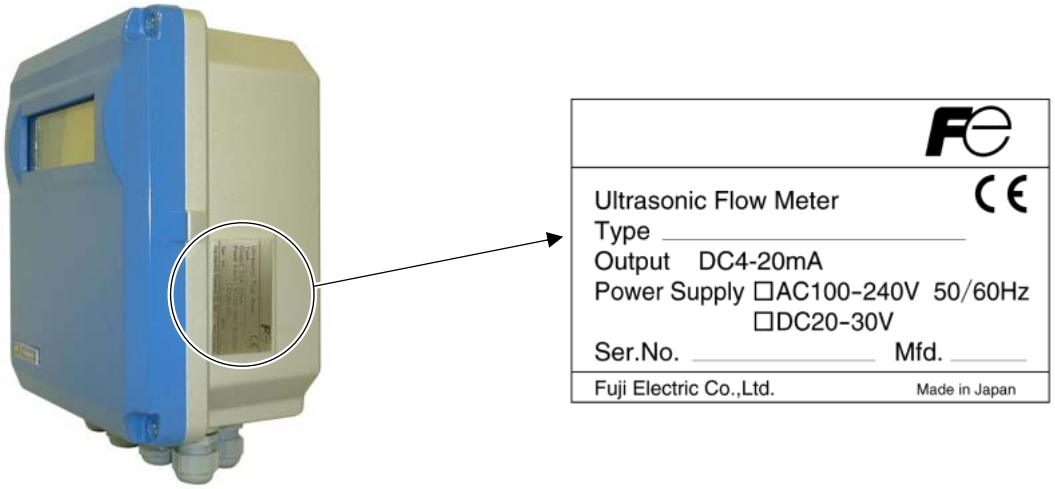
シリコングリース

1.3. 形式と仕様の確認

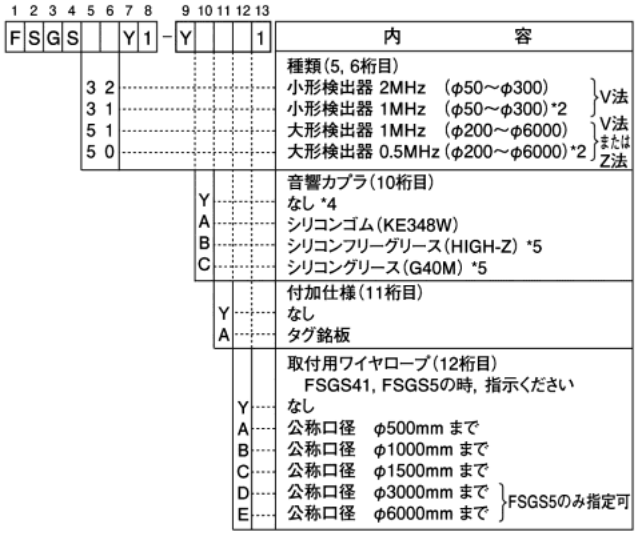
変換器と検出器に付いている仕様銘板に、製品の形式と仕様が記載されています。次の形式表を参照の上、ご注文の形式であることを確認ください。

＜変換器＞

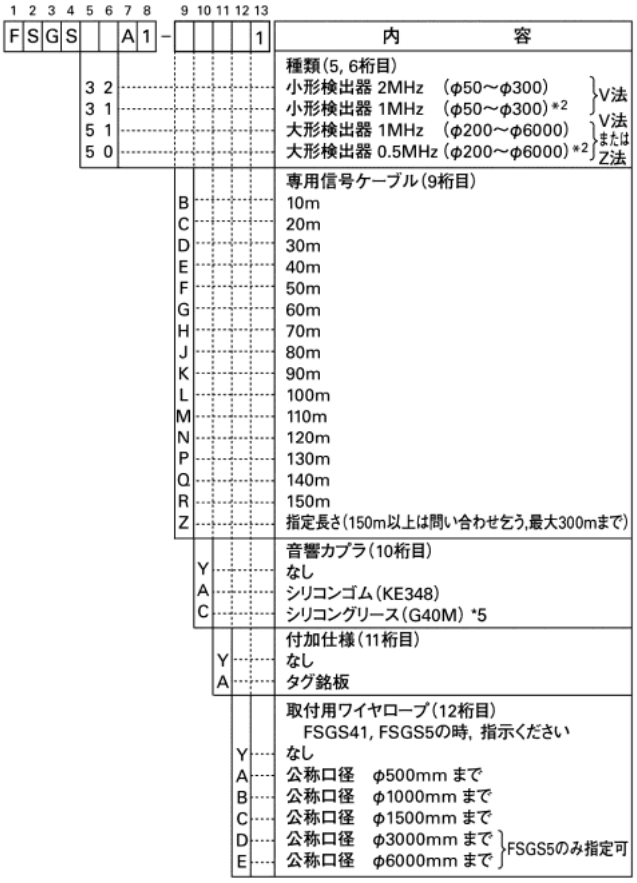
1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12	内　　容
F S H		
S		仕向け(4桁目) 標準(日本語)
E		標準(英語)
Y A		
A		用途(6桁目) 伝搬時間差測定 ･･･ 2測線
1		電源 (7桁目)
4		AC100～240V, 50/60Hz DC20～30V
1	S Y	
	Y	配線接続口 (10桁目) 水防グランド付き
	A	ユニオン(プリカ用)グランド付き
		パラメータ設定(12桁目)
	Y	なし
	A	設定付き
	B	設定付き+タグ銘板
	C	タグ銘板



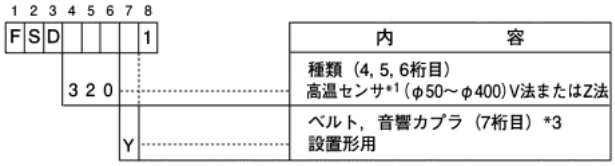
＜検出器・一般形＞


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
F S G S Y 1 – Y 1
内 容
種類(5, 6桁目)
3 2 小形検出器 2MHz (φ50～φ300) V法
3 1 小形検出器 1MHz (φ50～φ300)*2 V法
5 1 大形検出器 1MHz (φ200～φ6000) V法または Z法
5 0 大形検出器 0.5MHz (φ200～φ6000)*2 V法または Z法
音響カプラ(10桁目)
Y なし *4
A シリコンゴム(KE348W)
B シリコンフリーグリース(HIGH-Z) *5
C シリコングリース(G40M) *5
付加仕様(11桁目)
Y なし
A タグ銘板
取付用ワイヤロープ(12桁目)
FSGS41, FSGS5の時, 指示ください
Y なし
A 公称口径 φ500mm まで
B 公称口径 φ1000mm まで
C 公称口径 φ1500mm まで
D 公称口径 φ3000mm まで FSGS5のみ指定可
E 公称口径 φ6000mm まで FSGS5のみ指定可

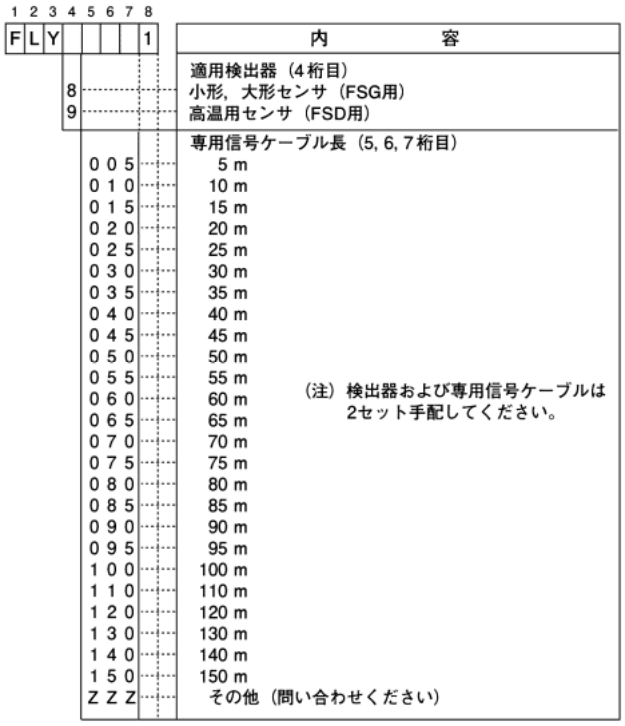
＜検出器・水中形＞



＜検出器・高温用＞



＜信号ケーブル（FLY）＞



*1：濁度の高い流体や古い配管または鋳鉄管，モルタルライニング管どの超音波信号が透過しにくいものは、オプションのガイドレール（TK4C6164C1）を使用し、Z法で取付けてください。
適用口径範囲
V法：φ50～φ250
Z法：φ150～φ400

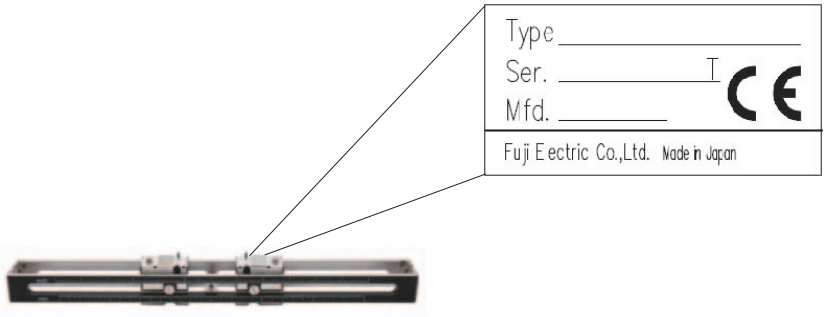
*2：古い配管または鋳鉄管，モルタルライニング管などの超音波信号が透過しにくいものは、FSGS31, FSGS50 を選択してください。

*3：音響カプラは高温用グリース（KS62M）が標準添付

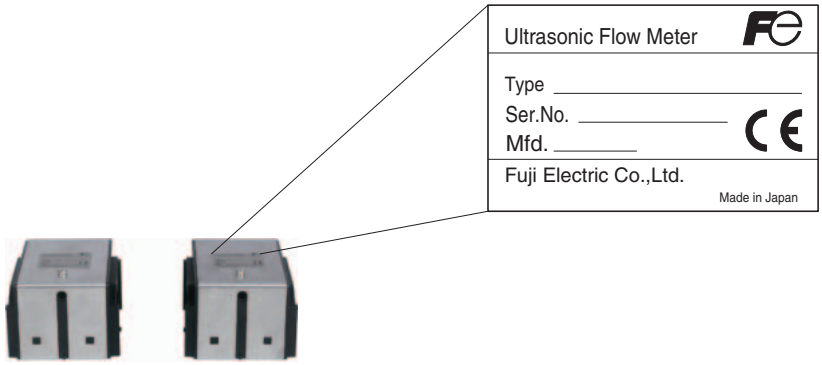
*4：配線モールド充填用としてシリコンゴム（KE-348W）が標準添付（音響カプラとしても使用可能）
追加で音響カプラが必要な場合、A，B，C より選択してください。

*5：音響カプラは通常シリコンゴムを選択ください。
シリコンゴムは、チューブ入り（100g）が添付されます。複数台御注文時は、5 台に 1 台の割合での選択でもかまいません。
シリコンフリーグリースは半導体製造設備等、シリコン発生をきらう環境での御使用時に選択ください。本シリコンフリーグリースは、水溶性のため水がかかったり、配管表面に結露する環境では御使用いただけません。グリースであり硬化しませんので定期的なメンテナンス（室温状態で約 6 ヶ月に 1 度程度：清掃、再充填）が必要となります。

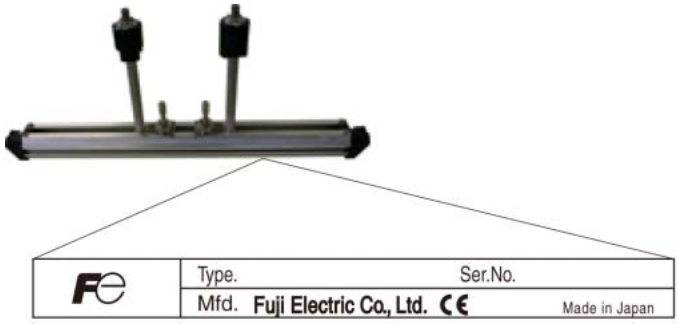
＜検出器：FSGS3＞



＜検出器：FSGS5＞

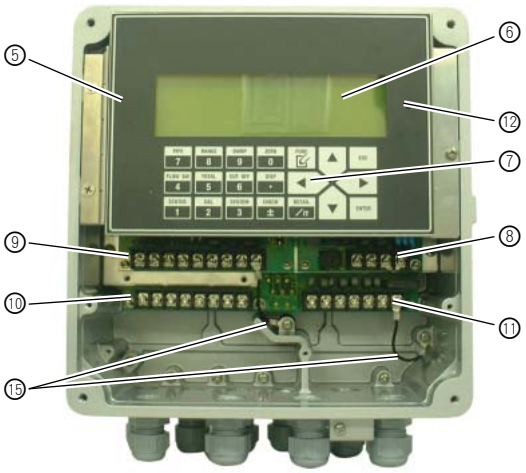


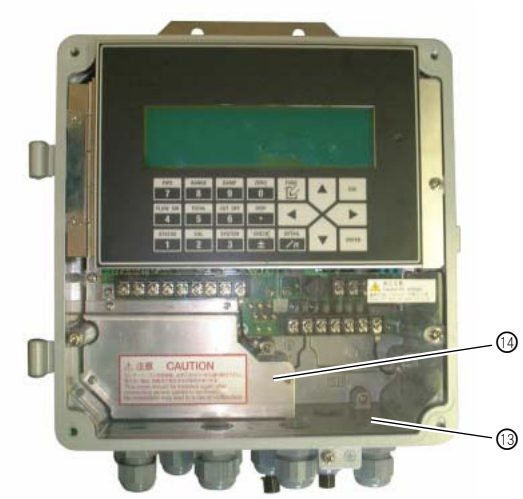
＜検出器・高温用：FSD32＞



1.4. 部の名称とはたらき

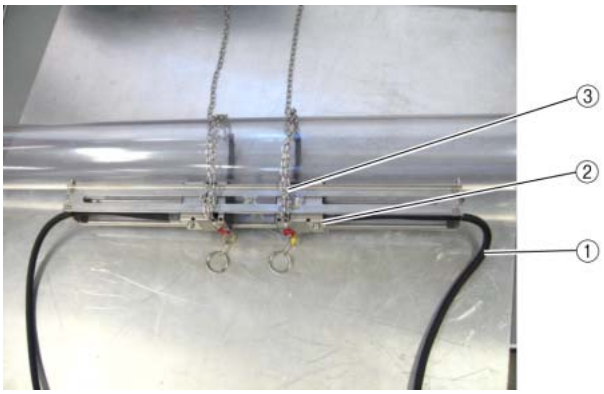
1.4.1. 変換器（FSH）





No.	名称	説明
①	電源ケーブル用配線接続口	電源ケーブルの配線接続口です。
②	超音波信号ケーブル用配線接続口	超音波信号ケーブルの配線接続口です。
③	配線接続口	予備
④	出力ケーブル用配線接続口	出力ケーブルの配線接続口です。
⑤	表示部設定部	流量その他の表示、設定操作を行います。
⑥	LCD の表示	流量の表示や設定時の表示を行います。
⑦	設定キー	設定操作を行います。
⑧	電源端子	電源ケーブルを接続します。
⑨	入出力端子	電流出力ケーブル、通信ケーブル、温度センサケーブルを接続します。
⑩	入力端子	超音波信号ケーブルを接続します。
⑪	出力端子	Do 出力ケーブルを接続します。
⑫	LCD コントラスト調整ボリューム	LCD のコントラスト調整用に使用します。
⑬	カバー	高電圧部へ接触しないよう保護します。
⑭	シールド板	⑩入力端子をシールドします。
⑮	アース線	出力端子のアレスタを接続します。（「5.2.4 絶縁抵抗の測定方法」参照）

1.4.2. 小形検出器（FSGS3）

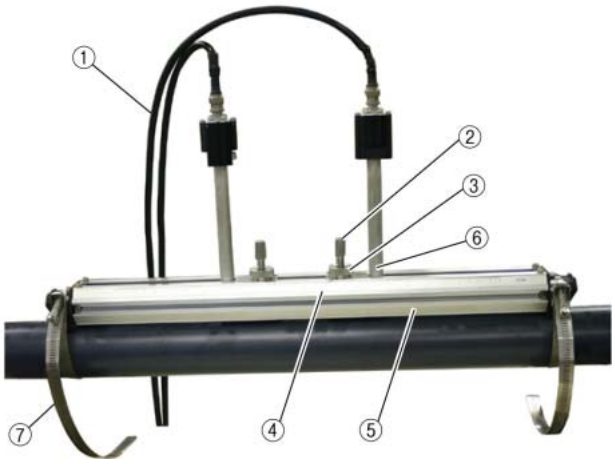


No.	名称	説明
①	信号ケーブル	送受信信号を伝達します。
②	検出器	超音波の送受信をします。
③	チェーン	検出器を配管に固定します。

1.4.3. 大形検出器（FSGS5）

No.	名称	説明
①	信号ケーブル	送受信信号を伝達します。
②	検出器	超音波の送受信をします。
③	ワイヤロープ	検出器を配管に固定します。
④	取付バネ	ワイヤロープの遊びをなくします。

1.4.4. 高温用検出器（FSD32）



No.	名称	説明
①	信号ケーブル	送受信信号を伝達します。
②	エレメントホルダー	センサユニットを配管に密着させます。
③	ロックナット	センサユニットの取付位置を固定します。
④	スケール	センサの取付間隔を読み取ります。
⑤	フレーム	センサユニットを配管に固定します。
⑥	高温用検出器	超音波の送受信をします。
⑦	ステンレスベルト	フレームを配管に固定します。

2. 設置場所の選定

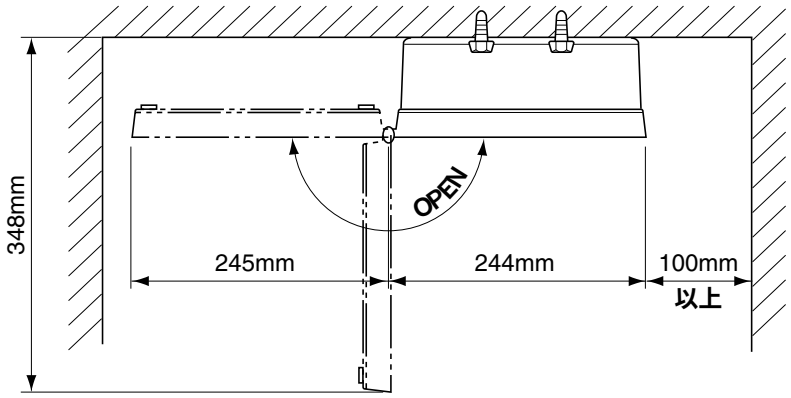
保守点検の容易さ、あるいは計器の寿命、信頼性の観点から下記の事項を考慮して取付場所を選定してください。

⚠注意

① 周囲温度、周囲湿度が 変換器（FSH）-10～+50℃、90%RH 以下の場所。
検出器（FSD, FSG）-20～+60℃、90%RH 以下の場所。
② 直射日光、風雨の当たらない場所。
③ 日常点検、配線作業などのスペースのある場所。
④ 加熱炉などの輻射熱の影響を直接受けない場所。
⑤ 周囲が爆発性ガスや腐食性の雰囲気でない場所。
⑥ 冠水の恐れのない場所。
⑦ 振動、ちり、ほこり、湿気の少ない場所。
⑧ ノイズ障害を及ぼす電気機器（モータ、トランス）や、電磁誘導障害、静電誘導障害を発生させるものが近くにない場所。
⑨ ポンプの吐出部のように流体の脈動が大きい場所は避ける。
⑩ 直管長が十分確保できる場所。

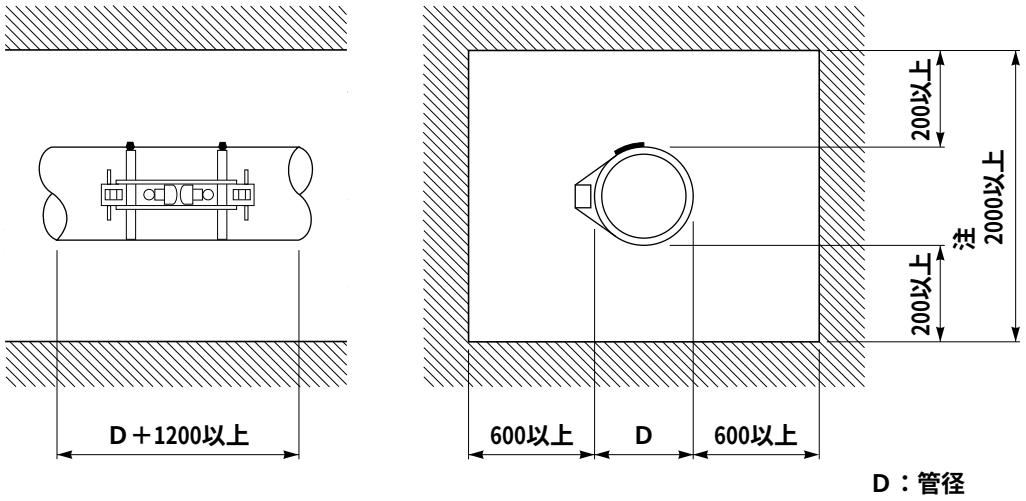
2.1. 変換器

変換器と周囲の壁の間隔は 100㎜ 以上確保してください。また、メンテナンスの際に前面のカバーをあけるスペースを確保してください。
ケースの下側はケーブルの配線スペースを確保してください。



2.2. 検出器

検出器の取付け場所、すなわち流量を測定する配管の状態は、測定精度に大きく影響しますので、2.2.1.項（直管部の長さ）を満たす場所を選んでください。また、下図を参考に設置時、メンテナンス時の作業スペースを十分に確保してください。

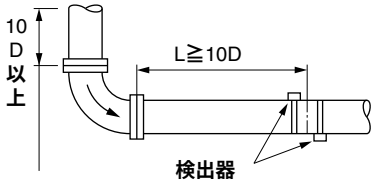
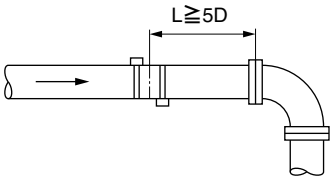
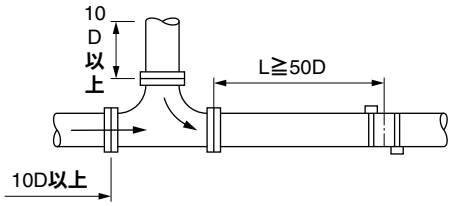
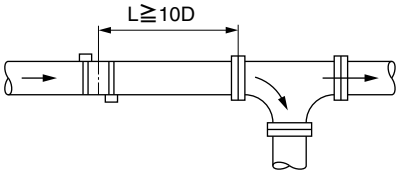
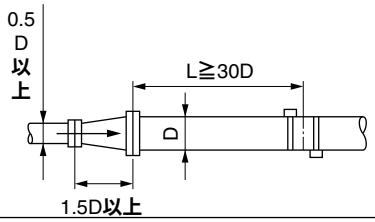
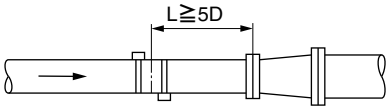
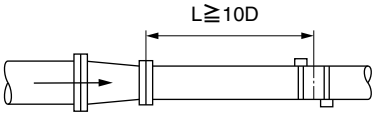
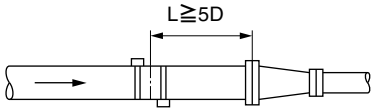
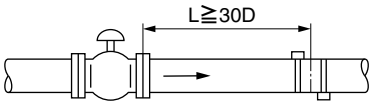
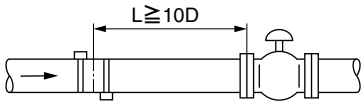
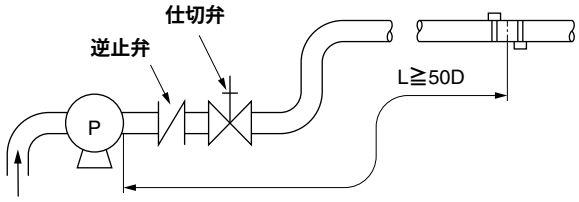


検出器取付場所の必要スペース

2.2.1. 直管部の長さ

流量測定精度を維持するために、超音波流量計の上/下流側直管長は下図「直管条件」を参照し十分に確保してください。

（Dは配管の呼び口径）

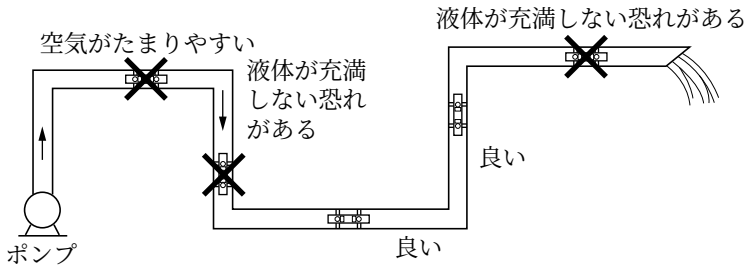
区　分	上流側直管長	下流側直管表
90 ベンド		
ティー		
拡大管		
収縮管		
各種弁	 上流側弁で流量調節をする場合	 下流側弁で流量調節をする場合
ポンプ		

（注記）出典：日本電気計測器工業会規格　JEMIS-032

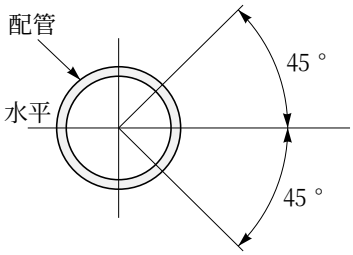
2.2.2. 取付け姿勢

本計器は垂直、水平その他どのような姿勢でも取付け可能ですが、次の事項に注意してください。

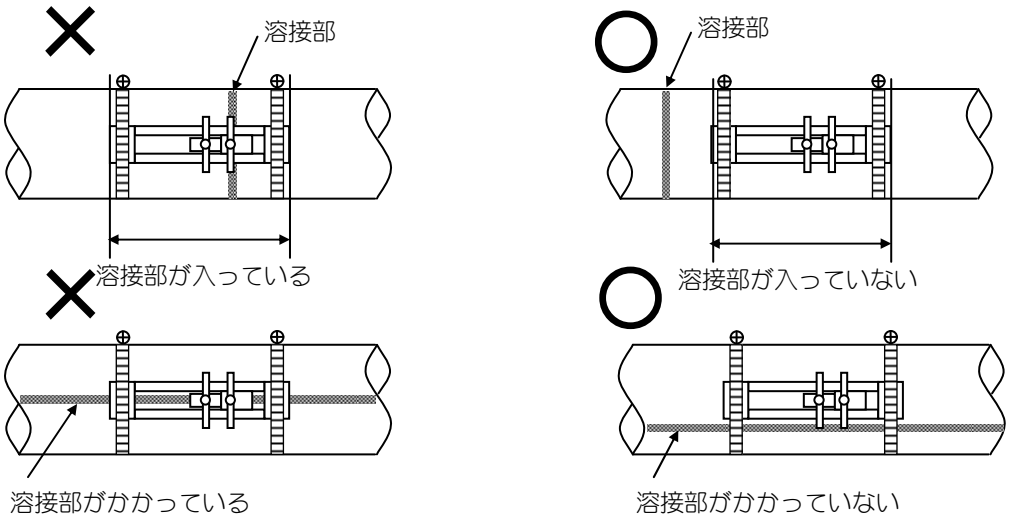
① 流体が常に充満して流れる配管としてください。



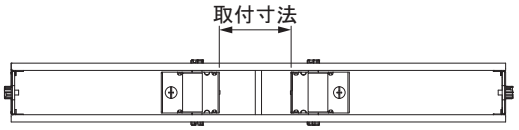
② 水平配管の場合は、中心面から±45°以内に取付けてください。
垂直配管の場合は、外周の任意の位置でかまいません。

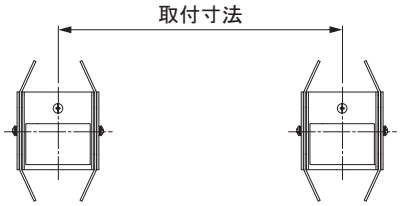
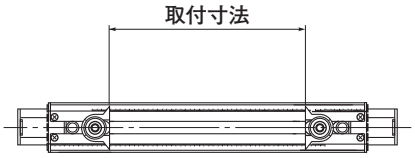


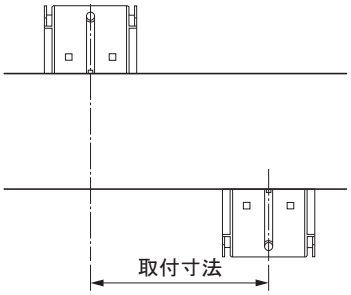
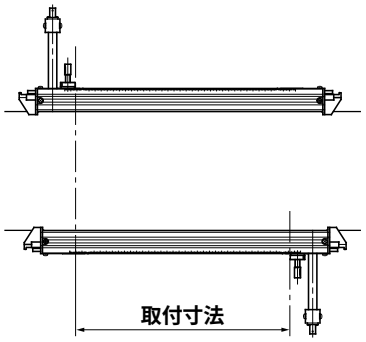
③ 配管のひずみ、フランジおよび溶接部のあるところは避けてください。



2.2.3. 取付寸法イメージ図

形式	FSGS31，32
取付法式	V 法
取付寸法	

形式	FSGS50，51	FSD32
取付法式	V 法	V 法
取付寸法		

形式	FSGS50，51	FSD32
取付法式	Z 法	Z 法
取付寸法		

取付寸法は 3.5 項により配管パラメータの設定を行なうと自動計算されます。

3. 設置と運転開始まで

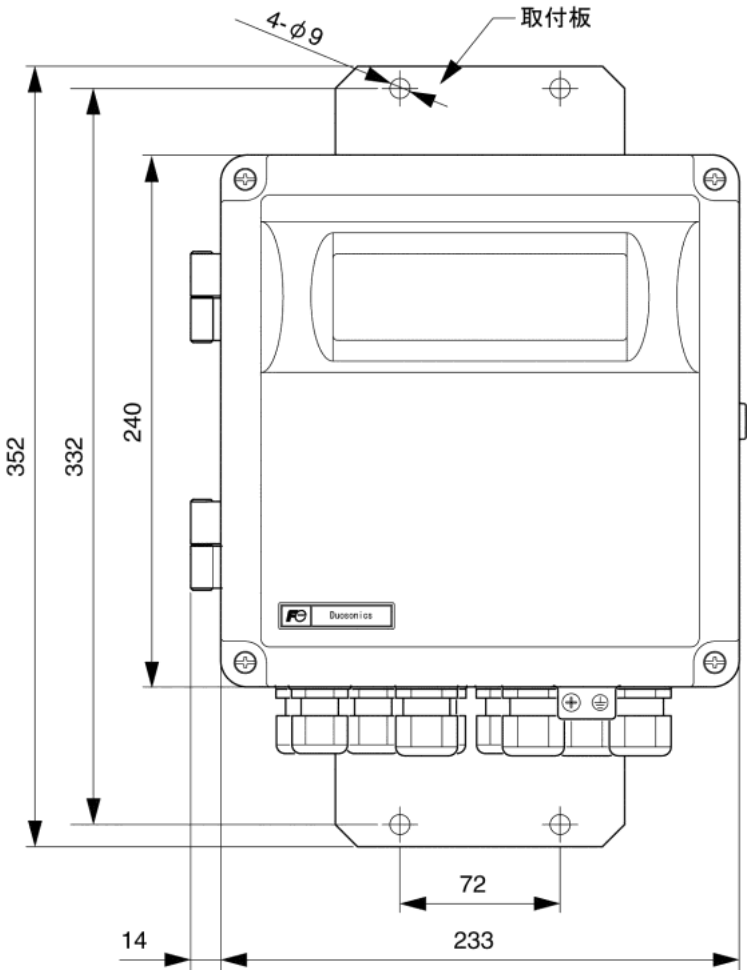
3.1. 運転の前に

① 変換器、検出器の設置場所の選定
② 変換器の設置、配線
③ 電源投入
電源投入前に電源仕様と配線の再確認をしてください。
④ 配管パラメータの入力、センサの取付け寸法の算出（※ パラメータ設定付の場合は、センサの取付け寸法の確認）
⑤ フレームの測定配管への取付け（※ フレームを使用して取付ける場合）
⑥ センサユニットの取付け
センサの取付け寸法を間違わないように注意してください。
⑦ 測定レンジの設定（※ パラメータ設定付で測定レンジ指定の場合は不要）
⑧ ゼロ点調整
ゼロ点調整を行う際には配管内が満水で流体が静止していること、また、測定状態が正常であることを確認の上、行ってください。
⑨ 測定開始

3.2. 変換器の設置

変換器は、壁取付けまたは盤取付けが可能です。

壁取付または盤取付には M8 ボルト 4 本を使用します。
下図に示す取付け穴寸法に従い、穴をあけて、M8 ボルトで取付けてください。



3.3. 変換器の配線

3.3.1. 配線上の注意

⚠注意

① 検出器（FSD,FSG）と変換器（FSH）間の信号ケーブルには専用のケーブル（FLY）を使用ください。また、このケーブルを途中で中継することは避けてください。
② 検出器―変換器間の信号ケーブルは必ず金属電線管に通してください。
この時、上流用、下流用の信号ケーブルは一緒でもかまいませんが、誘導障害を避けるため電源ケーブルと一緒にすることはやめてください。
③ 出力信号用のケーブルはなるべくシールド線を使用してください。
④ ノイズの侵入防止のため、動力線などと同一のダクト内に架設することは避けてください。
⑤ 電源ケーブルにアース線が含まれている場合は、そのまま接地してください。
⑥ 本計器には電源スイッチは装備されておりませんので別途取付けてください。
⑦ 使用しない配線口は添付の封止用キャップにて密封しておいてください。

3.3.2. 適用配線

ケーブルは次の物をご使用ください。

- 電源ケーブル　：3 芯または 2 芯のキャブタイヤケーブル
  公称断面積　0.75㎟以上
  仕上り外径　φ11㎜
- 出力信号ケーブル　：2 芯または必要に応じて多芯のキャブタイヤケーブル
  仕上り外径　φ11㎜
- 検出器―変換器間のケーブル：超音波信号用ケーブル（特性インピーダンス 50Ωの高周波同軸 2 重シールドケーブル、片側防水形 BNC コネクタ付き）
  仕上り外形　φ7.3㎜

3.3.3. 配線口の処理

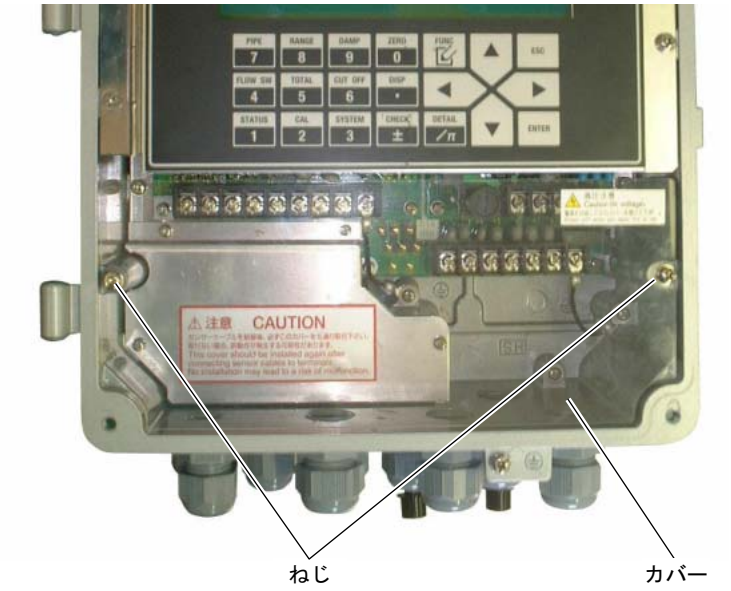
変換器の外被形式は、防浸形（IP67）になっています。しかし、湿気の多い場所に設置する場合、湿気の侵入や結露などに備えるためには配線口の気密処理が必要です。必ず本器に備え付けられた水防グランドを使用し、防水対策を十分に行ってください。また、未使用のグランドは、備え付けの封止用のキャップを使用し密封してください。

⚠注意

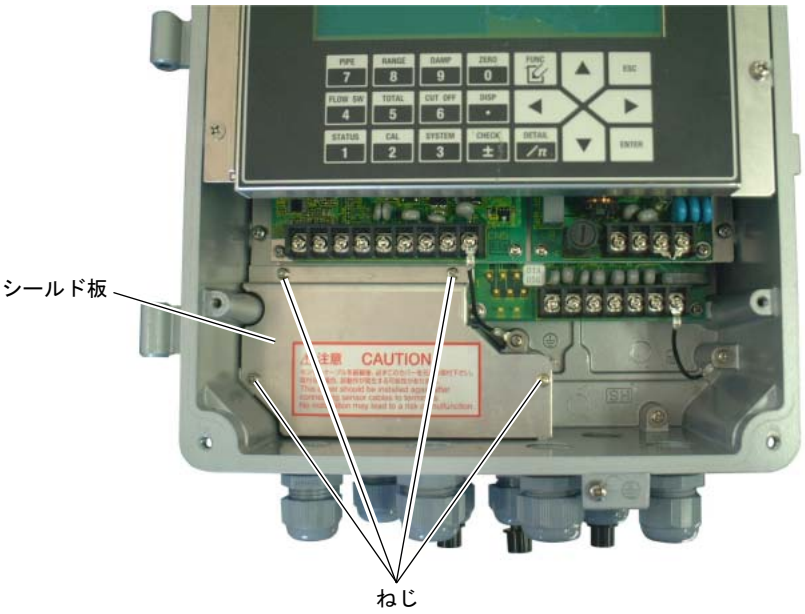
冠水の恐れがある場所には設置しないでください。

3.3.4. カバーおよびシールド板の取り外しおよび取付け

① 配線作業を行う場合は、M4 ネジ 2 本を緩めて、カバーを取り外してください。



② 次に、M3 ネジ 4 本を外して、シールド板を取り外してください。



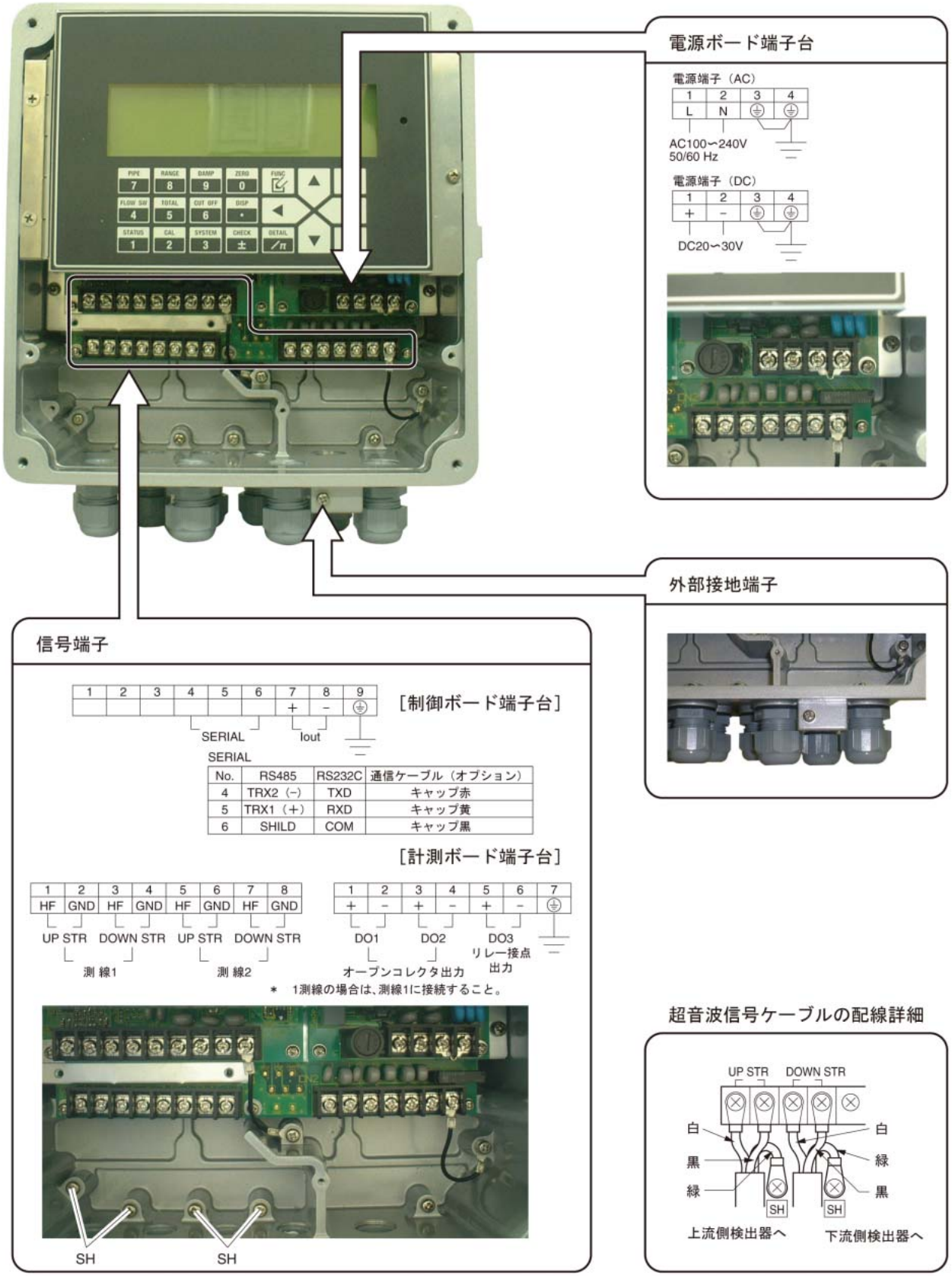
③ 配線作業終了後は、必ずシールド板とカバーを取り付けてください。

⚠注意

- 電源は必ず、カバーを取り付けてから入れてください。
- シールド板を取り付けない場合、誤動作が発生する可能性があります。

3.3.5. 各端子への配線

下図を参考にして配線を行ってください。

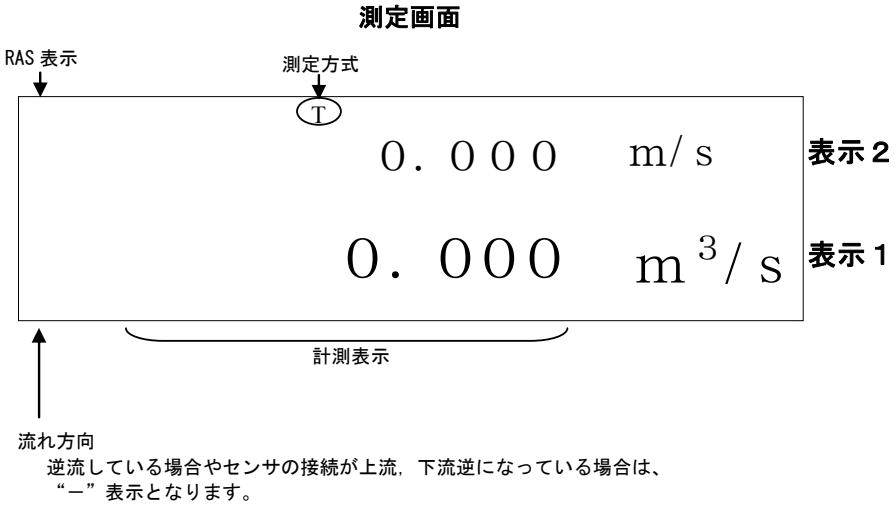


注1： 端子台のネジは全てM3.5です。圧着端子はM3.5用で外径がφ7.2以下の物を使用してください。
注2： 接地端子は電源ボード端子台と外部接地端子とがありますので、どちらか一方を必ず接地（D種接地）してください。

3.4. 表示・設定部の説明

3.4.1. 表示の説明

電源を投入し、しばらくすると下記のような画面を表示します。表示している数値，記号は下記の意味を示します。



※計測表示の小数点位置の設定は、「4. 1. 7. 表示設定」を参照してください。

3.4.2. キーの説明

FUNC キーを押すとテンキーなどの上段の機能を実行することができます。

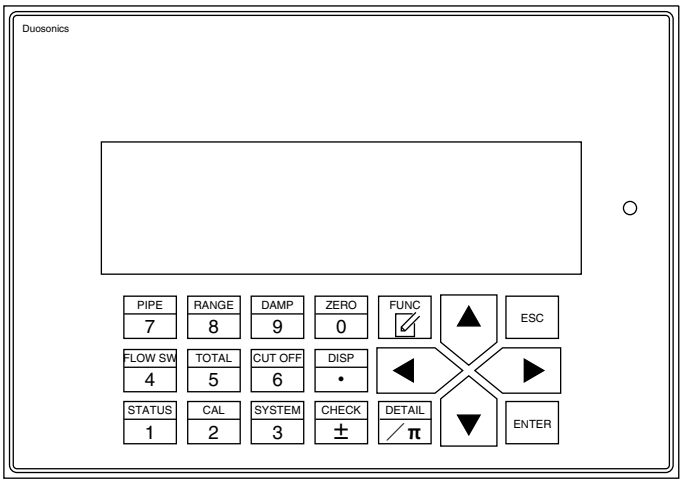


表 1　キーの説明

名称	キー表示	説明
テンキー	0～9, ・, ±	データや配管仕様の数値を入力するキーです。
ENTER	ENTER	キーインした数値データや対話で選択した事項などが、このキーを押すことによってセットされ、対話の場合は次の設定事項に変わります。
左矢印、右矢印	◀, ▶	数字の修正時にカーソルを移動させるキーです。 ◀を押すと左側へ移動し、▶を押すと右側へ移動します。
上矢印、下矢印	▲, ▼	▲ を押すとメニューが進み、▼ を押すとメニューが戻ります。 対話中に表示されるメニュー項目を選択します。
ESCAPE（中止）	ESC	対話を中止したいときに使用します。
FUNCTION（ファンクション）	FUNC	各テンキーの上段に書いてある機能を行うときに押します。
/π	/π	配管の外周寸法を入力し、このキーを押すと外径寸法に変換されます。(配管外径の設定時のみ有効)
PIPE（配管仕様）	FUNC PIPE	センサを取付ける配管の寸法、材質などを入力します。
RANGE（出力設定）	FUNC RANGE	アナログ出力の条件を設定する時に使用します。 （単位、レンジ、リミット、バーンアウト、レートリミット）
DAMP（ダンピング）	FUNC DAMP	ダンピングを設定する時に使用します。
ZERO（ゼロ点校正）	FUNC ZERO	ゼロ調整を設定する時に使用します。
DISP（表示設定）	FUNC DISP	測定画面の項目や単位を設定する時に使用します。
CUT OFF（低流量カット）	FUNC CUT OFF	低流量カットを設定する時に使用します。
TOTAL（積算）	FUNC TOTAL	流量積算の条件を設定する時に使用します。 （単位、定数、プリセット値、積算スイッチ、パルス幅）
FLOW SW（フロースイッチ）	FUNC FLOW SW	測定値の上下限スイッチを設定する時に使用します。
STATUS（ステータス出力）	FUNC STATUS	ステータス出力の条件を設定する時に使用します。 （積算パルス、測定状態）
CAL（出力補正）	FUNC CAL	ゼロ点、100%点の指示値を補正したい時に使用します。
SYSTEM（システム）	FUNC SYSTEM	測定単位系、言語の切替え、アナログ出力の確認または校正を行う時に使用します。
CHECK（チェック）	FUNC CHECK	異常表示が出た時の異常内容や計測状況などを表示します。
DETAIL（測定詳細）	FUNC DETAIL	ソフト版数表示や測定詳細設定などを行います。

3.5. 配管パラメータの設定とセンサの取付け寸法の算出

センサの取付け寸法の算出のための設定を行います。

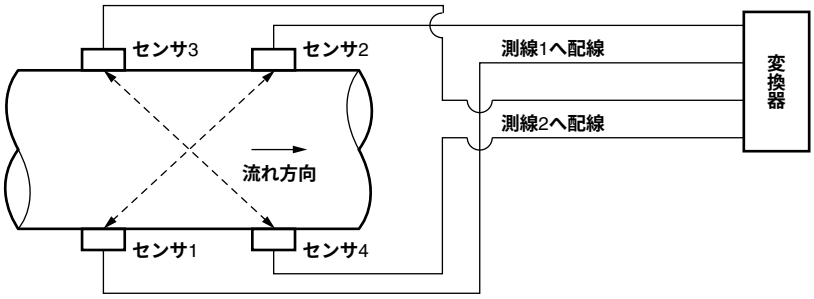
3.5.1. センサ種類の選択とセンサ取付け法の設定

説明

測定に必要なセンサのデータを設定します。
センサ取付け法，またはセンサ種類を変更した場合、配管仕様のセンサの取付け寸法も変更されます。
各項目（下表参照）のデータを表示に従って入力してください。
設定の詳細は 4. 1. 1. 項を参照ください。

項目	入力方法	範囲またはメニュー
センサ取付け方法	選択	V 法、Z 法
センサ種類	選択	FLW11/FSG31、FLW41/FSG41、FLW12/FSG32、FLD12/FSD12、 FLD22/FSD22、FLW32/FSD32、FLW50/FSG50、FLW51/FSW51

*1）センサ種類は組み合わされるセンサの形式（5 桁）にて選択してください。
*2）センサ取付構成図。



操作内容（例）	センサの取付け法は Z 法、センサ種類は FSW50/FSG50 として設定する場合。	
キー操作順序	説　　明	表　示
[FUNC] [SYSTEM]	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
[▲] または [▼]	「センサ取付け法」を選択します。	ｾﾝｻ取付け法 V法
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「Z 法」を選択し、完了します。	ｾﾝｻ取付け法 Z法
[▲] または [▼]	「センサ種類」を選択します。	ｾﾝｻ種類 FLW51/FSG51
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「FLW50/FSG50」を選択し、完了します。	ｾﾝｻ種類 FLW50/FSG50
[ESC]	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

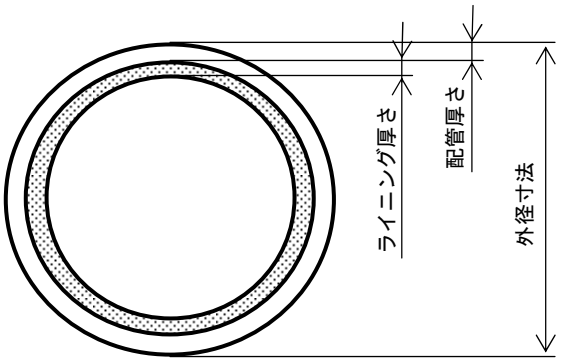
3.5.2. 配管仕様の入力

説明

測定を行う配管の条件を設定してセンサの取付け寸法を算出します。
センサの取付け寸法は自動計算されます。

各項目（下表参照）のデータを表示に従って入力してください。

項目	入力方法	範囲またはメニュー
外径寸法	数値	10.00mm～6200.00mm
配管材質	選択	鋼管、ステンレス管、塩ビ管、銅管、鋳鉄管、アルミニウム管、FRP、ダクタイル鋳鉄管、PEEK、PVDF、アクリル管、その他
配管音速*1	数値	1000m/s～3700m/s
配管厚さ	数値	0.10mm～100.00mm
ライニング材質	選択	ライニング無し、タールエポキシ、モルタル、ゴム、テフロン、パイレックスガラス、塩ビ、その他
ライニング音速*2	数値	1000m/s～3700m/s
ライニング厚さ*3	数値	0.01mm～100.00mm
流体種類	選択	水、海水、蒸留水、アンモニア、アルコール、ベンゼン、ブリマイド、エタノール、グリコール、ケロシン、ミルク、メタノール、トルエン、潤滑油、燃料油、ガソリン、その他
流体音速*4	数値	500m/s～2500m/s
動粘性係数*4	数値	$0.0010E^{-6}m^2/s$～$999.9999E^{-6}m^2/s$



*1）配管材質「その他」の場合のみ。
*2）ライニング材質「その他」の場合のみ。
*3）ライニング材質「ライニング無し」以外の場合のみ
*4）流体種類「その他」の場合のみ。

操作内容（例）	外径寸法 318.50mm、配管の材質が鋼管、厚さが 4.0mm、ライニングの材質がタール エポキシ、厚さが 1.25mm、流体種類が重水、音速が 1388m/s、動粘性係数が $1.129E^{-6}m^2/s$ の場合。 （センサの取付け法が「Z 法」、種類が「FLW50/FSG50」の場合）

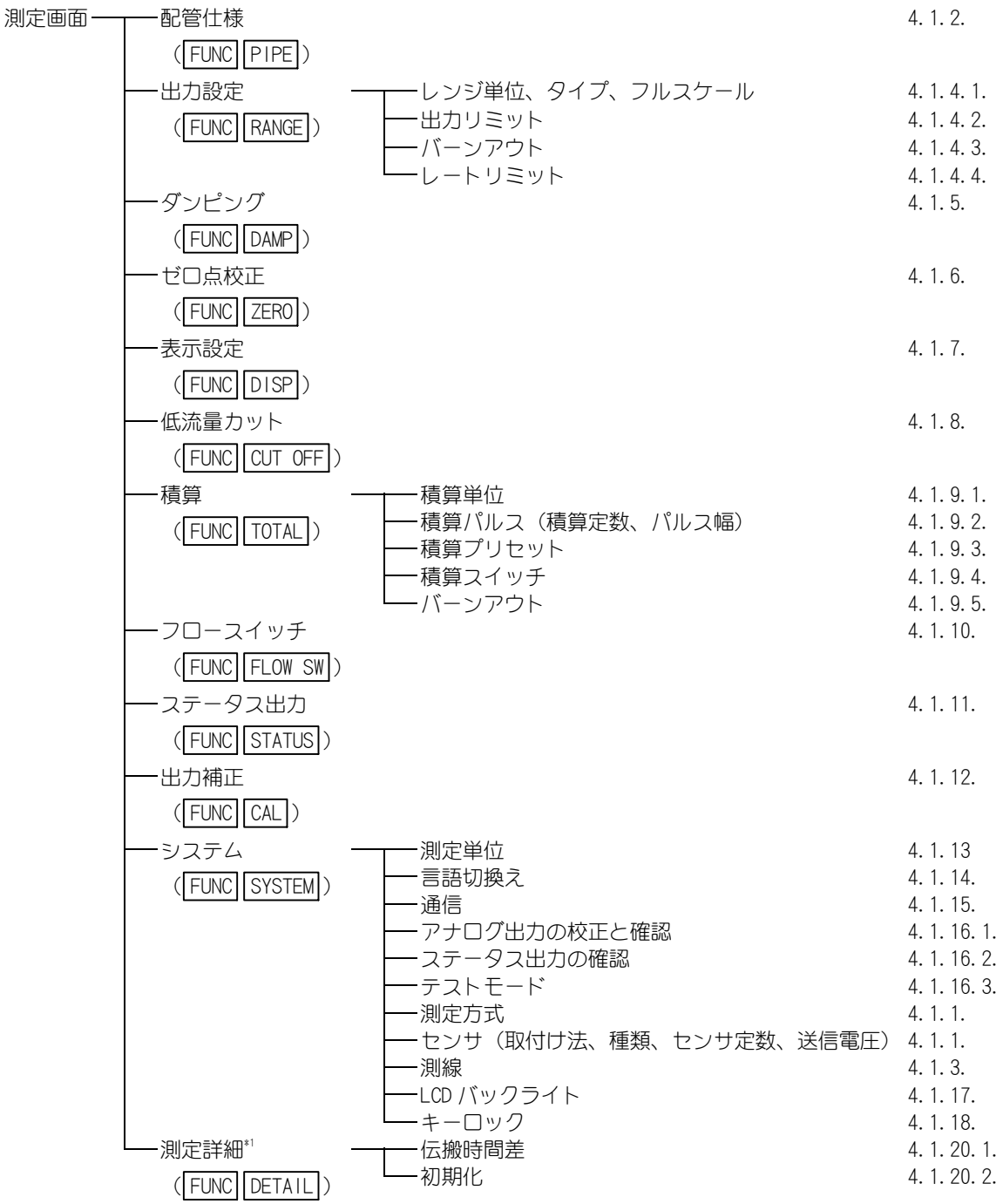
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC PIPE	センサの取付け寸法を表示します。	取付け寸法 49.59 mm
▼	「外径寸法」を選択します。	外径寸法 60.00 mm
ENTER 1 1 4 . 3 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「318.50」を入力し、完了します。	外径寸法 318.50 mm
▼	「配管材質」を選択します。	配管材質 塩ビ管
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「鋼管」を選択し、完了します。	配管材質 鋼管

▼	「配管厚さ」を選択します。	配管厚さ 4.50 mm
ENTER 6 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「4」と入力し、完了します。	配管厚さ 4.00 mm
▼	「ライニング材質」を選択します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ材質 ﾗｲﾆﾝｸﾞ無し
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「タール エポキシ」を選択し、完了します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ材質 ﾀｰﾙ ｴﾎﾟｷｼ
▼	「ライニング厚さ」を選択します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ厚さ 0.01 mm
ENTER 1 . 2 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「1.25」と入力し、完了します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ厚さ 1.25 mm
▼	「流体種類」を選択します。	流体種類 水
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「その他」を選択し、完了します。	流体種類 その他
▼	「流体音速」を選択します。	流体音速 1440 m/s
ENTER 1 3 8 8 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「1388」と入力し、完了します。	流体音速 1388 m/s
▼	「動粘性係数」を選択します。	動粘性係数 1.0038 $E^{-6}m^2/s$
ENTER 1 . 1 2 9 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「1.129」と入力し、完了します。	動粘性係数 1.1290 $E^{-6}m^2/s$
ESC	センサの取付け寸法を表示します。	取付け寸法 138.68 mm
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

取付け寸法
138.68 mm ←配管データ設定後、表示された寸法で検出器を取付けてください。

3.6. パラメータ設定項目一覧

キー操作の構成につきましては付録の「8.5. キー操作の構成」を参照ください。



*1）当社サービスマン専用です。

3.7. パラメータ初期値一覧表

工場出荷時の設定値です。（パラメータ設定付を除く。）

No.	設定項目		設定範囲	初期値	設定値
1	配管仕様	外径寸法	10.00～6200.00mm	60.00mm	[mm、inch]
2		配管材質	メニュー数：12	塩ビ管	鋼管、ステンレス管、塩ビ管、銅管、鋳鉄管、アルミニウム管、FRP、ダクタイル鋳鉄管、PEEK、PVDF、アクリル管、その他
3		配管厚さ	0.10～100.00mm	4.00mm	[mm, inch]
4		ライニング材質	メニュー数：8 音速：1000～3700m/s	ライニング無し	ライニング無し、タールエポキシ、モルタル、ゴム、テフロン、パイレックスガラス、塩ビ その他（音速値：　[m/s、ft/s]）
5		ライニング厚さ	0.01～100.00mm	－	[mm, inch]
6		流体種類	メニュー数：17 音速：500～2500m/s 動粘性係数： 0.0001～999.9999×$10^{-6}m^2/s$	水	水、海水、蒸留水、アンモニア、アルコール、ベンゼン、ブリマイド、エタノール、グリコール、ケロシン、ミルク、メタノール、トルエン、潤滑油、燃料油、ガソリン その他（音速値：　[m/s, ft/s])、 （動粘性係数： [×$10^{-6}m^2/s$、ft^2/s]）
7	出力設定	レンジ単位	メニュー数：19	m/s	m/s、L/s、L/min、L/h、L/d、kL/d、ML/d、m^3/s、m^3/min、m^3/h、m^3/d、km^3/d、Mm^3/d、BBL/s、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d
8		レンジタイプ	メニュー数：4	単一レンジ	単一レンジ、自動 2 レンジ、正逆レンジ、正逆自動 2 レンジ
9		フルスケールまたは フルスケール 1	流速換算で 0.00、 ±0.30～±32.00m/s	2.00m/s	[(19) 単位]
10		フルスケール 2	流速換算で 0.00、 ±0.30～±32.00m/s	4.00m/s	[(19) 単位]
11		ヒステリシス	0.00～20.00%	10.00%	%
12		出力下限	-20～0%	-20%	%
13		出力上限	100～120%	120%	%
14		バーンアウト	メニュー数：5	ホールド	使用しない、ホールド、上限、下限、ゼロ
15		バーンアウトタイマ	0～900sec	10sec	sec
16		レートリミット	流速換算で 0.00～5.00m/s	0.00m/s	[(19) 単位]
17		レートリミットタイマ	0～900sec	0sec	sec
18	ダンピング		0.0～100.0sec	5.0sec	sec
19	ゼロ点校正		メニュー数：2	クリア（未調整）	調整、クリア（出荷時はクリア）
20	表示設定	表示 1 行目の内容	メニュー数：7	流量（m^3/s）	流速、流量、正流量積算、逆流量積算、F：積算パルス、R：積算パルス、流量（%）
21		表示 2 行目の内容	メニュー数：7	流速（m/s）	流速、流量、正流量積算、逆流量積算、F：積算パルス、R：積算パルス、流量（%）
22	低流量カット		流速換算で 0.00～5.00m/s	0.01m/s	[(19) 単位]

No.	設定項目			設定範囲	初期値	設定値
23	積算	積算モード		メニュー数：3	ストップ	ストップ、スタート、リセット
24		積算単位		メニュー数：8	mL	mL、L、m^3、km^3、Mm^3、mBBL、BBL、kBBL
25		積算定数		0.000～999999.999	0.000	［(8) 単位］
26		F：積算プリセット		0.000～9999999999.999	0.000	［(8) 単位］
27		F：積算スイッチ		0.000～9999999999.999	0.000	［(8) 単位］
28		R：積算プリセット		0.000～9999999999.999	0.000	［(8) 単位］
29		R：積算スイッチ		0.000～9999999999.999	0.000	［(8) 単位］
30		バーンアウト		メニュー数：2	ホールド	使用しない、ホールド
31		バーンアウトタイマ		0～900sec	10sec	sec
32		パルス幅 1		メニュー数：3	50ms	50、100、200
33		パルス幅 2		メニュー数：9	50.0ms	0.5、1.0、2.0、5.0、10.0、20.0、50.0、100.0、200.0
34	フロースイッチ	下限スイッチ		流速換算で 0.00～±32.00m/s	0.00m/s	［(19) 単位］
35		上限スイッチ		流速換算で 0.00～±32.00m/s	4.00m/s	［(19) 単位］
36		ヒステリシス		0～20%	10%	%
37	ステータス出力	DO1 出力種類		メニュー数：15	使用しない	使用しない、測定異常、F：積算パルス、R：積算パルス、F：積算スイッチ、R：積算スイッチ、F：積算オーバフロー、R：積算オーバフロー、上限流量、下限流量、レンジフルスケール 2、レンジオーバ、パルスレンジオーバ、R：流れ方向、機器異常
38		DO1 出力動作		メニュー数：2	通常	通常、反転
39		DO2 出力種類		メニュー数：15	使用しない	DO1 出力種類と同様
40		DO2 出力動作		メニュー数：2	通常	通常、反転
41		DO3 出力種類		メニュー数：15	使用しない	DO1 出力種類と同様
42		DO3 出力動作		メニュー数：2	通常	通常、反転
43	出力補正	ゼロ点補正		流速換算で 0.00～5.00m/s	0.00m/s	［(19) 単位］
44		スパン補正		±200.00%	100.00%	%
45	システム	単位		メニュー数：2	メートル	メートル、インチ
46		言語		メニュー数：5	日本語	日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語
47		通信	伝送速度	メニュー数：3	38400bps	9600bps、19200bps、38400bps
48			パリティ	メニュー数：3	無し	無し、偶数、奇数
49			ストップビット	メニュー数：2	1 ビット	1 ビット、2 ビット
50			通信方式	メニュー数：2	RS232C	RS232C、RS485
51			ステーション No.	メニュー数：31	1	1～31
52		アナログ出力校正		4mA、20mA	校正値	
53		測定方式		メニュー数：2	伝搬時間差 （工場出荷時）	伝搬時間差
54		測線	測線	メニュー数：2	2 測線 （工場出荷時）	1 測線、2 測線
55			アナログ出力	メニュー数：3	平均 （工場出荷時）	平均、測線 1、測線 2

No.	設定項目			設定範囲	初期値	設定値
56	システム	センサ	取付け法	メニュー数：2	Z 法	V 法、Z 法
57			種類	メニュー数：4	FSW12	FLW11/FSG31、FLW41/FSG41、FLW12/FSG32、FLD12/FSD12、FLD22/FSD22、FLW32/FSD32、FLW50/FSG50、FLW51/FSW51
58			校正	0.00～300.00%	校正値	%
59			送信電圧	メニュー数：4	80Vpp	20Vpp、40Vpp、80Vpp、160Vpp
60		バックライト		メニュー数：3	オン	オン、オフ、オート
61		キーロック		メニュー数：2	オフ	オン、オフ
62		パスワード		数字 4 桁	0000	数字 4 桁
63	測定詳細	伝搬時間差	#：送信回数	メニュー数：6	128	8、16、32、64、128、256
64			#：トリガ制御	メニュー数：2	オート	オート、マニュアル
65			#：ウインドウ制御	メニュー数：2	オート	オート、マニュアル
66			#：飽和レベル	0～256	32	
67			#：測定方式	メニュー数：3	方式 2	方式 1、方式 2、方式 3
68			#：受波バランス	0～100%	25%	%
69			#：送信パターン	メニュー数：7	バースト 3	バースト 1、バースト 2、バースト 3、バースト 4、バースト 5、チャープ 4、チャープ 8
70			#：AGC ゲイン	メニュー数：2	オート	オート、マニュアル
71			#：受波ピーク	メニュー数：4	3071	2048、3071、4096、5120
72			#：送信待ち時間	1～30msec	5msec	msec

（#：測線 No.）

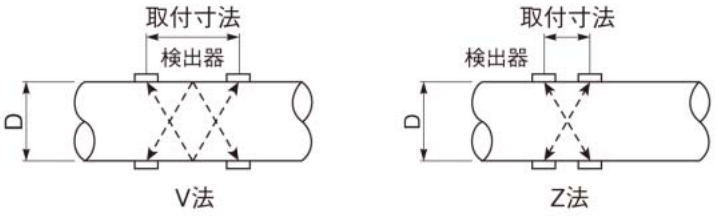
3.8. 検出器の設置

3.8.1. 検出器設置手順の概要

① 検出器取付け方法の選定
② 検出器取付け面の処理
③ 取付け位置の決め方
④ ケーブル端末処理の方法
⑤ 小形検出器のケーブル接続方法
⑥ 小形検出器の配管への取付け方法

3.8.2. 取付け方法の選定

検出器の取付け方法には，V 法，Z 法の 2 つの方法があります。



取付け方法図

次のような場合は Z 法にしてください（Z 法は上図に示すように、V 法の約 1/2 の取付け寸法になります）。

- 取付けスペースがないとき
- 流入下水のような、濁度の高い流体を測定する場合。
- 配管にモルタルライニングが施してある場合。
- 配管が古く、配管の内面にスケールが厚く付着していると思われる場合。

選定基準
口径 300㎜ 以上は、大形センサの Z 法取付けを推奨します。

形式	流体温度〔℃〕	取付法	取付配管内径 φ〔mm〕 13 25 50 100 200 250 300 400 1000 3000 6000
FSGS32 注) FSGS31	−40～80	V	50 Px，P，M 300
FSGS51 注) FSGS50		V	200 Px，P，M 3000
		Z	200 Px，P，M 6000
FSD32	−40～200	V	50 Px，P，M 250
		Z	150 Px，P，M 400

配管材料区分
- Px ： PP，PVDF
- P ： プラスチック（PVC，他）
- M ： 金属配管（鋼管，銅管，アルミ，他）

注）配管材料区分が Px の場合や流体の濁度が高い等、超音波の通りにくい場合には FSGS31，41，50 タイプのご使用を推奨します。

3.8.3. 検出器取付面の処理

検出器を取付ける部分の配管のピッチや錆，凹凸などをシンナー，サンドペーパーで，取付け寸法（L）＋200㎜ の幅で全周にわたって除去してください。（図 3－1）
注）配管の外周にジュート巻きがしてある場合は、ジュート巻きをはがしてから，上記の処理をしてください。

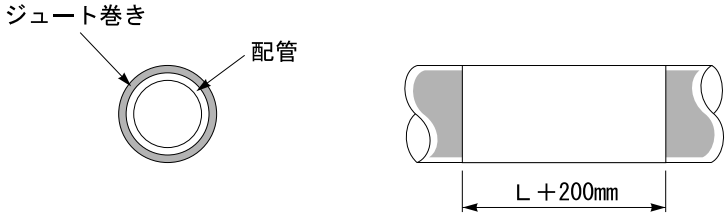
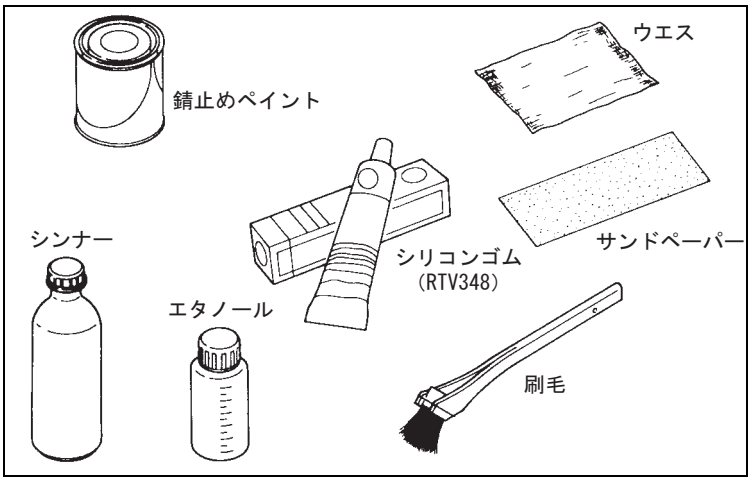


図 3－1

大形検出器（FSGS5）は，以下の付属品が添付されます。
配管表面処理用

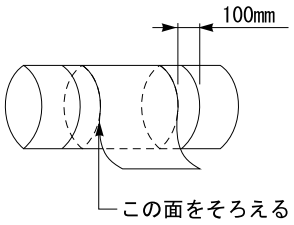


名　　称	数　　量	用　　途
・錆止めペイント	1 缶	検出器または関連部分の錆防止に使用します。
・エタノール	1 本 (100cc)	発信面の脱脂や配管の表面処理に使用します。
・サンドペーパー	1 枚	配管表面の錆除去または表面を平滑にするため使用します。
・刷毛	1 本	ペイント塗布に使用します。
・ウエス	1 枚	
・シンナー	1 本	配管表面のピッチ除去に使用します。
・シリコンゴム	1 本 (100g)	検出器取付または端子接続部のモールド用に使用します。

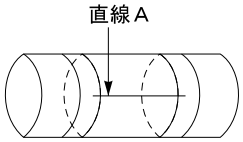
3.8.4. 取付け位置の決め方（大形 Z 法の場合）

取付方法が Z 法または大形センサの場合、事前に取付け位置を決めてください。
この作業には、ゲージペーパーが必要です（作り方は「8. 7. ゲージペーパーの作り方」を参照してください）。

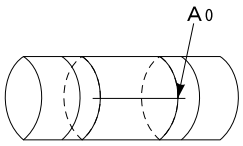
① 取付け部の処理をした部分の一方の端から、約100㎜のところにゲージペーパーのエッジを合せ、ゲージペーパーに書かれている線が管軸と水平になるように巻きつけます（ずれないように、テープで止めてください）。このとき、ゲージペーパーのエッジがそろうようにしてください。



② ゲージペーパーに書かれている線を延長して、配管に直線Aをけがきます。

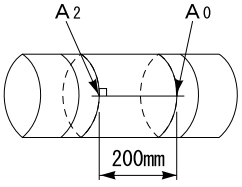


③ ゲージペーパーの一方のエッジに沿って線をけがきます。
その線と直線Aとの交点をA_0とします。



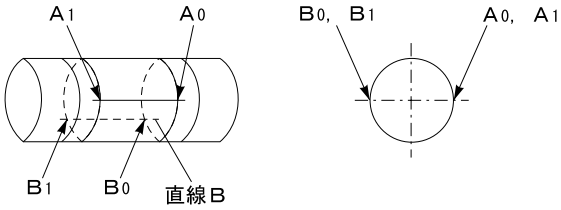
V法　　Z法

例）L＝200㎜の場合



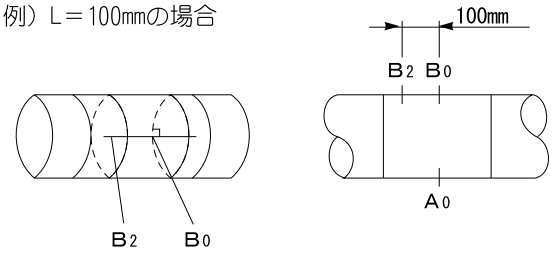
④ ゲージペーパーをはがし、A_0から取付け寸法を測り、そこから直線Aと直交する線をけがきます（A_2を決めます）。

A_0とA_2が取付け位置になります。



④ A_0からメジャーで円周を測ります。円周の1/2の所にB_0、B_1を決め、この2点を結ぶ線（直線B）をけがきます。

例）L＝100㎜の場合

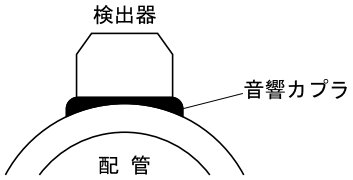


⑤ B_0に印を付け、ゲージペーパーをはがします。
B_0から取付け寸法を測り、そこから直線Bと直交する線をけがきます（B_2を決めます）。

A_0とB_2が取付け位置になります。

3.8.5. 音響カプラ

音響カプラとは、検出器と配管のすき間をなくすための媒体です。



音響カプラは 4 種類用意しており下表を目安にご使用ください。

種類	シリコンゴム (KE-348W)	シリコンフリーグリース (HIGH Z)	シリコングリース (G40M)	高温用グリース (KS62M)
流体温度	-40～+150℃	0～+60℃	-30～+150℃	-30～+250℃
テフロン系の配管	×	○	○	○

注意事項： 1．塗布前に配管表面の付着物をウェス、シンナー、サンドペーパー等で除去してください。
- サビ
- 水滴
- 油脂
- ゴミ
- その他付着物

2．シリコンゴム（KE-348W）の硬化時間

厚さ	20℃，60%RH
1 mm	12h
2 mm	24h
3 mm	48h

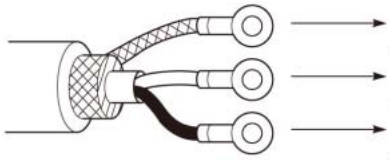
・環境温度，湿度が上がれば硬化時間は短くなります。

・表面硬化は、1～60 分間です。

・完全な接着強度が得られるには約 3 日間です。

3.8.6. 信号ケーブル（FLY8, 9）端末処理の方法

同軸ケーブル端末処理は、工場出荷時に済ませてあります。
もし、切断して使用する場合、心線、シールド線をそれぞれ圧着端子を用いて端末処理してください。
注）上流側と下流側とが同じ長さになるようにしてください。



圧着端子の種類	FLY8, 9	FLY8	FLY9
名称	変換器側（M3.5ネジ用）	検出器側（M4ネジ用）	検出器側
外部シールド（緑）	R2-3.5	R2-4	BNCコネクタ
心線（白・＋）	R1.25-3.5	R1.25-4	
シールド（黒・G）	R1.25-3.5	R1.25-4	

3.9. 小形検出器の設置（FSGS32，31）

3.9.1. 信号ケーブルの接続方法

⚠注意

カバー着脱時は手袋を着用してください。手を切る恐れがあります。
ネジを紛失しないよう十分ご注意ください。

(1) ＋ドライバにて検出器のカバーを取外します。

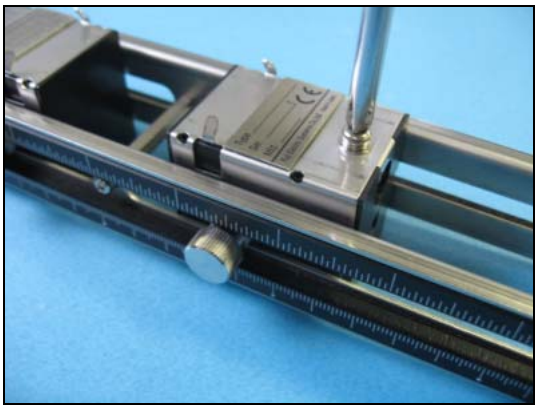


図 3-2

(2) 内部のケーブルクランプを外します。

注：ケーブルクランプを外す際、ナットの紛失に注意してください。

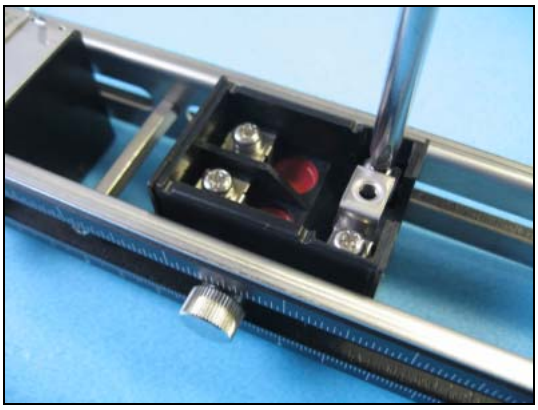


図 3-3

(3) 端子（+、-）ネジを外し、信号ケーブルを載せます。

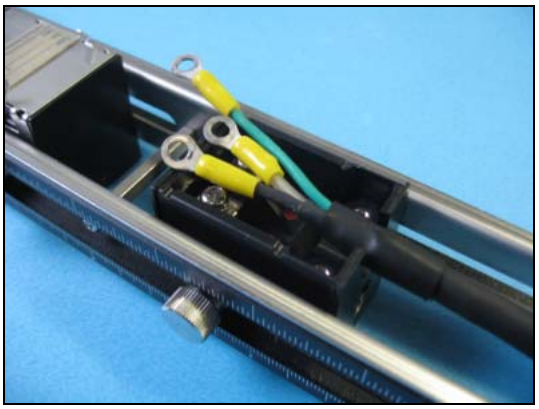


図 3-4

(4) ケーブルクランプの片側にネジを取付けます。
（適正締付トルク：80～120［N・cm］）

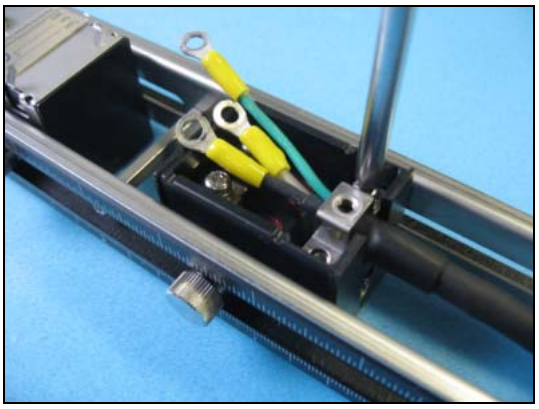


図 3-5

(5) 信号ケーブルを接続します。

注：信号ケーブルの芯線（白）を（+)、シールド線（黒）を（G）へ接続します。
（適正締付トルク：80～120［N・cm］）

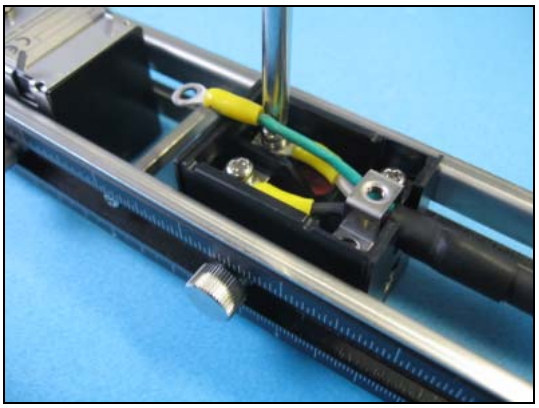


図 3-6

(6) ケーブルクランプの片側にネジを取付けます。
その時、アース線（緑）を共締めします。
（適正締付トルク：80～120［N・cm］）

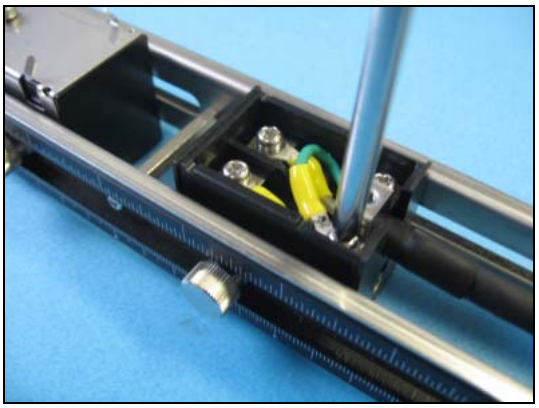


図 3-7

(7) 配線を整え、付属の音響カプラで端子部全体を充填し表面を乾燥させます。
注：充填剤はなるべく気泡が入らないように押し付けながら充填してください。
絶縁不良の原因となります。

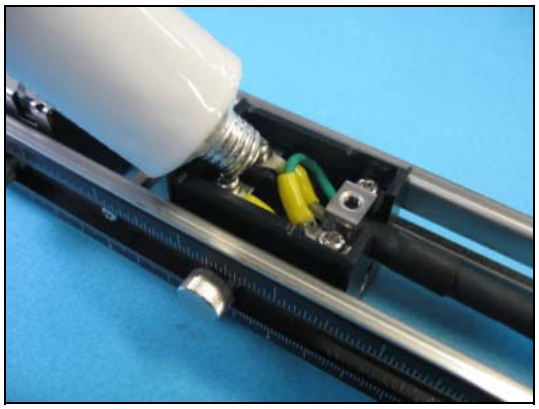


図 3-8

(8) 音響カプラの表面が乾燥したら、カバーを被せネジを取り付けてください。

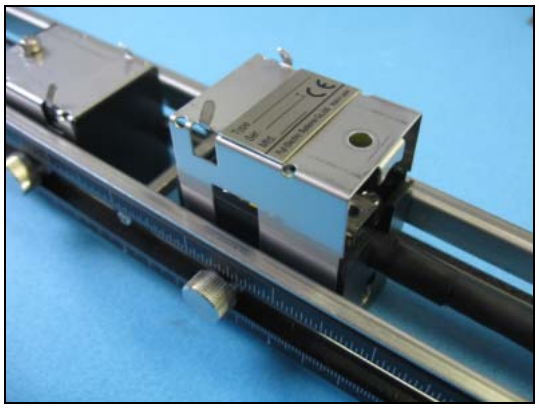


図 3-9

3.9.2. 検出器の組立手順

小形検出器（FSGS32, 31）の手配においてケーブル付（水中形）をご指定され、ケーブル長さが 10m 以上の場合、センサとフレームを分解して納入致します。
配管設置前に下記手順にて組み立ててご使用ください。

⚠注意

信号ケーブルの根元部に曲げや引張りなどの力を掛けないでください。破損する恐れがあります。

(1) センサの固定ネジを取り外します。

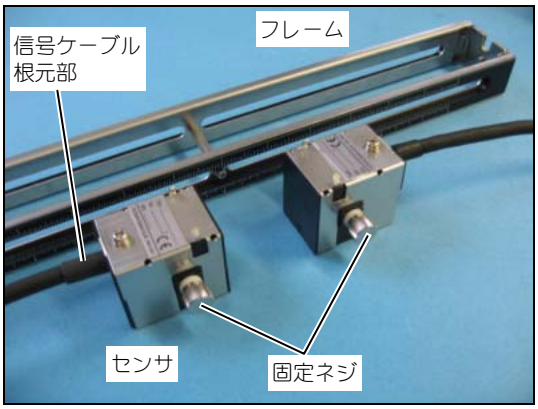


図 3-10

(2) フレーム中央部のネジを緩めます。

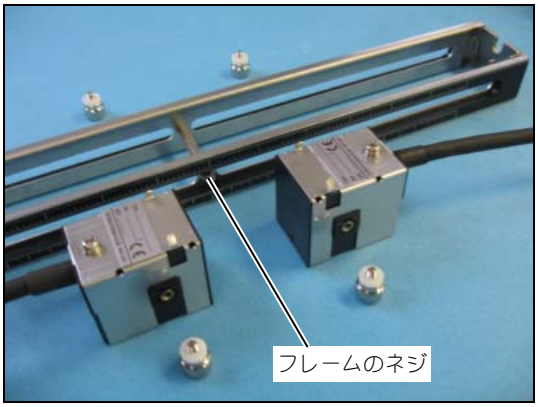


図 3-11

(3) フレームを広げながらセンサを挟み込み、フレームのネジを締め付けます。
この時、フレームにセンサがはまっていることを確認ください。

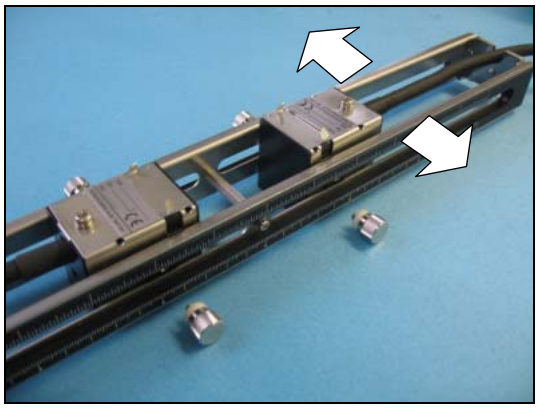


図 3-12

(4) センサ固定ネジを取り付け完了です。

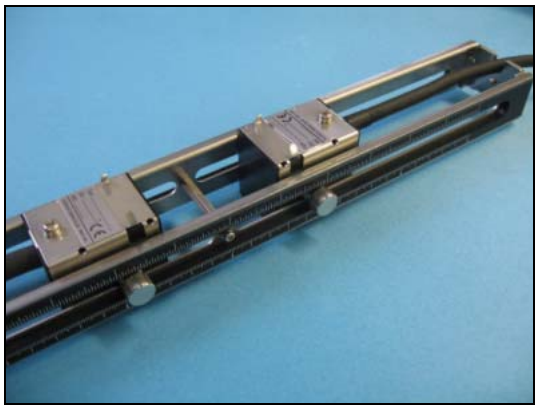


図 3-13

3.9.3. 小形検出器の配管への取付け方法（FSGS3）

小形検出器は配管の口径がΦ50～300㎜までのものを測定することができます。

3.9.3.1. 小形検出器の場合（FSGS3）

検出器の取付けは、次の手順で行います。

(1) 固定ネジ（4 個）を緩め、取付け寸法に合うように検出器をスライドさせ、取付寸法基準面にスケールを当てて寸法を調整し、固定ネジを締め付け固定します。

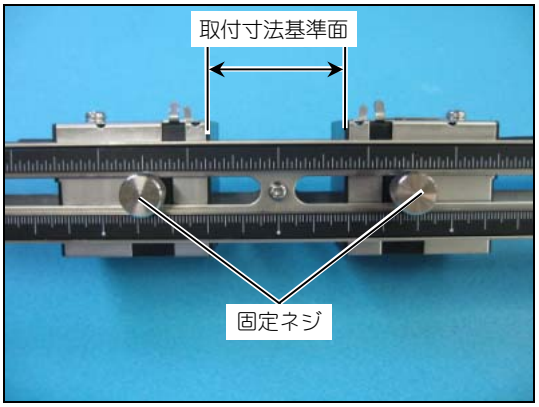


図 3-14

(2) 検出器の発信面に音響カプラを全体に引き伸ばしながら塗ります。このとき気泡が混入しないよう注意してください。
配管の表面をきれいにしてから、検出器を取付けてください。

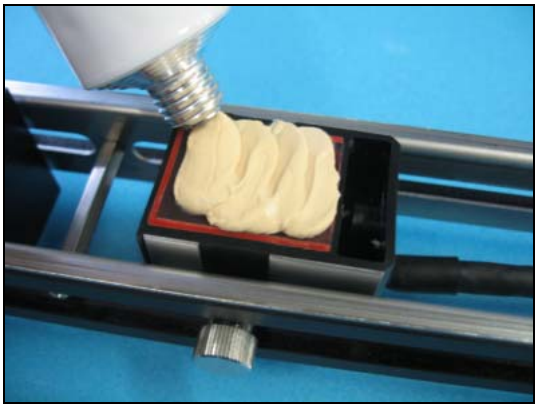


図 3-15

(3) フレームエンドを伸ばした状態で固定しておきます。

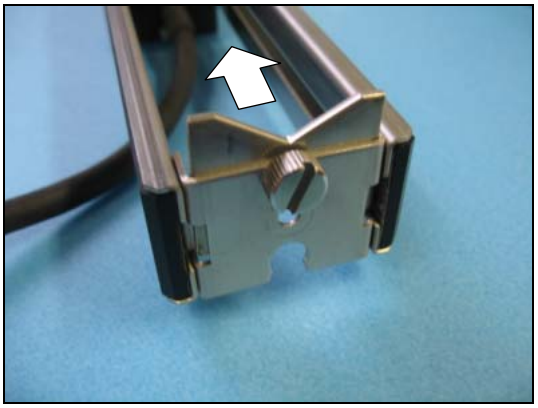


図 3-16

(4) 検出器を配管に押し当てチェーンの第 1 リングをフックに掛けます。

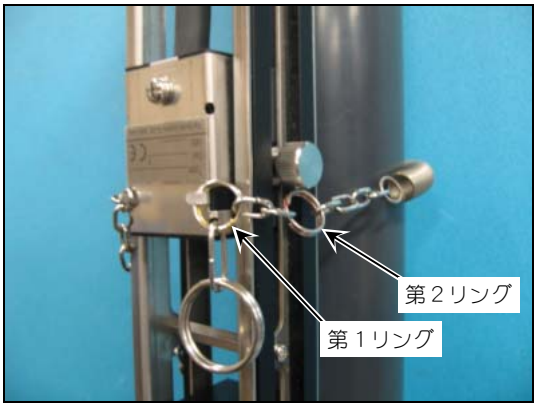


図 3-17

(5) チェーンの他方を検出器のもう一方のフックに引っ掛け、仮固定します。

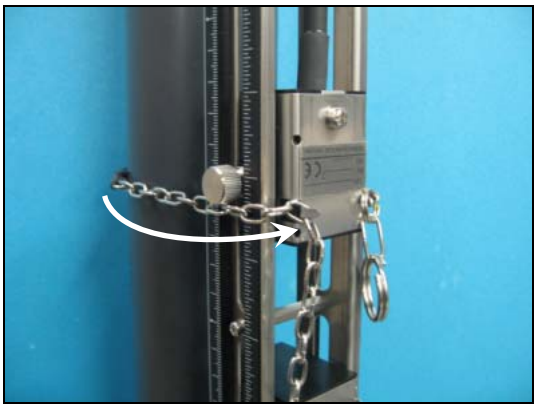


図 3-18

(6) フレームエンドのネジを緩め、検出器を配管に密着させます。

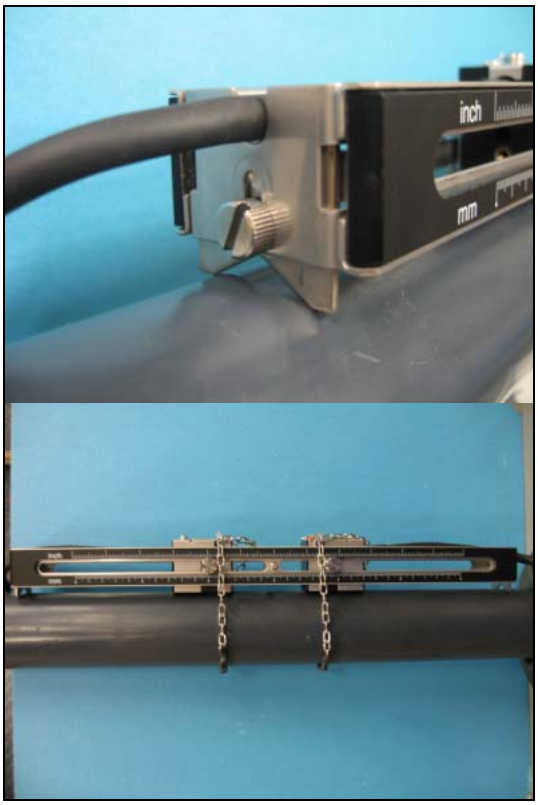


図 3-19

(7) さらにリングを引っ張り、第２のリングをフックに引っ掛けます。同様な操作を他方の検出器にも行います。

図 3-20

(8) 最後に検出器を配管に強く押し付け、検出器が配管に密着するようにします。
注：センサーが配管中心に向くように調整してください。測定ができなくなる恐れがあります。

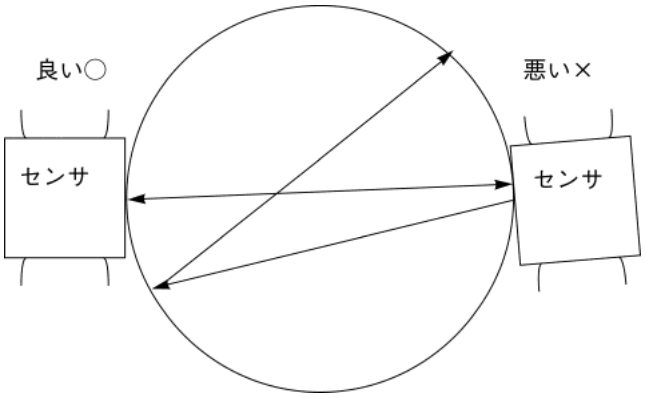


図 3-21

3.10. 大形検出器の設置（FSGS50，FSGS51）

3.10.1. 信号ケーブルの接続方法

⚠注意

カバー着脱時は手袋を着用してください。手を切る恐れがあります。
ネジを紛失しないよう十分ご注意ください。

(1) 検出器のカバーの M4 ネジを外し、カバーを広げながら取外します。

図 3-22

(2) 配管への取付け姿勢を決めます。
- 発信方向マークが向き合うようにしてください。

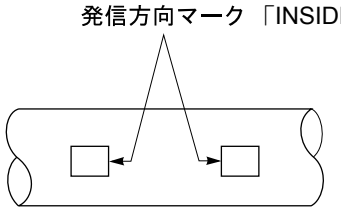


図 3-23

(3) M4 ネジ（２個）を外し、ケーブルクランプを外します。
信号ケーブルを載せ、ケーブルクランプで信号ケーブルを固定します（片側のみ）。信号ケーブルを接続します。
注：信号ケーブルの芯線（白）を（+）、シールド線（黒）を（G）へ接続します。
注：M4 用圧着端子側を接続してください。
（適正トルク：80～120［N・cm］）

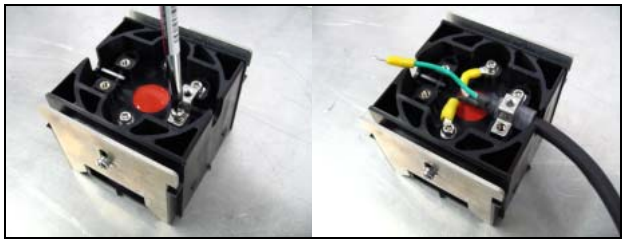


図 3-24

(4) ケーブルクランプの片側にネジを取り付けます。
その時、アース線（緑）を共締めします。
（適正トルク：80～120［N・cm］）

図 3-25

(5) 端子部の異物を除去し、シリコン充填材で端子部全体をモールドします。
- シリコン充填材のチューブの先を適当な所で切り、チューブの先を端子部の底に付けたまま、押し出します。
気泡が入らないように注意してください。
センサのカバーを被せます。

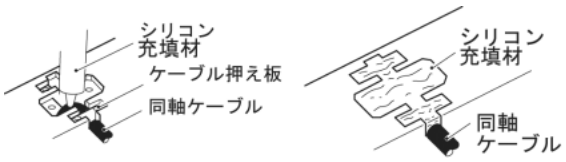


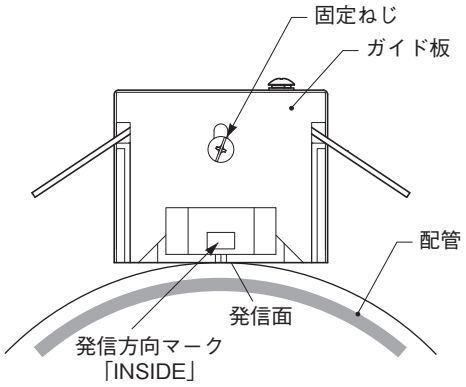
図 3-26

(6) カバーを取付け、ネジ止めします。

図 3-27

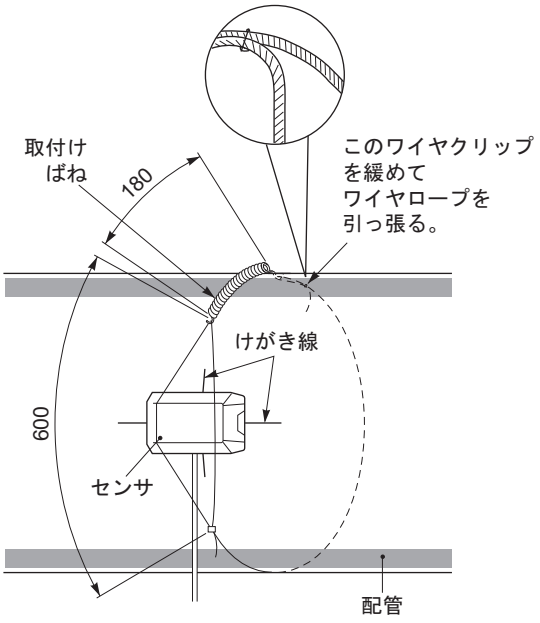
3.10.2. 配管への取付け方法

(1) ガイド板の高さ調整
センサを配管の表面に、管軸と平行になるように当てます。



ガイド板固定ネジを緩め、ガイド板のエッジと発信面が配管の表面に当たる位置までスライドさせます。
固定ネジを締め付けます。

(2) ワイヤロープの長さの決め方
センサをけがき線の上に置き、ワイヤロープと取付けばねを掛けます。



ワイヤクリップを緩め、取付けバネの全長が 180㎜ 位になるまでワイヤロープを引っ張り、ワイヤクリップを締め付けます（取付けバネの自由長は 110㎜）。
ワイヤロープを固定したままでセンサを取外します。

(3) センサの取付け

- センサの発信面と配管の取付け面の汚れを拭き取ってください。
- センサの発信面に音響カプラを全体に引き延ばしながら塗ります。
- 音響カプラの厚みは 3㎜ 程度になるようにします。

- けがき線付近のワイヤロープを左右に広げ、センサを配管に密着させ、ワイヤロープを掛けます。

- センサの合わせマークとけがき線を合わせます。また、センサの発信方向マークが向き合うようにします。

- センサの合わせマークとけがき線とが合っていることを確認し、信号ケーブルを変換器に接続します。

注）信号ケーブルを引っ張らないでください。センサが動き、測定に障害がでます。

3.11. 高温用検出器の設置（FSD32）

高温センサは配管の口径がφ50～φ250（V 法取付け時）までのものを測定することができます。ただし，Z 法取付け時は口径φ150～φ400 まで測定できます。

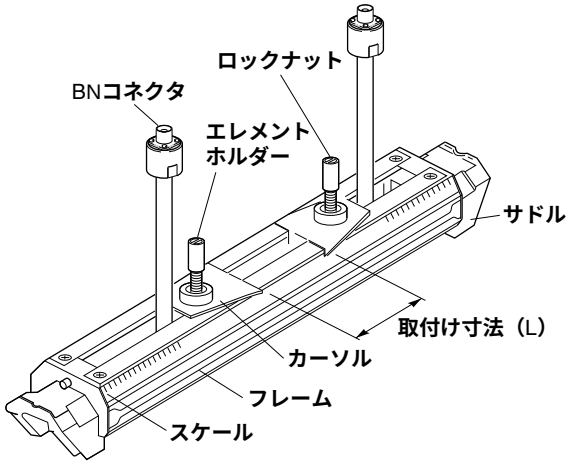
3.11.1. センサの取付け（V 法の場合）

センサの取付けは，次の手順で行います。

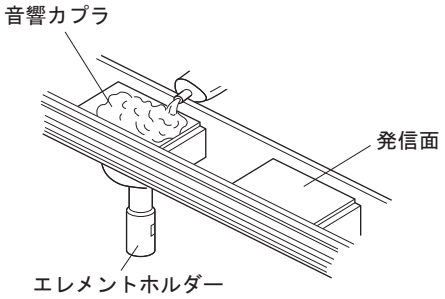
⚠注意

配管が高温時に取付けを行わないでください。火傷の恐れがあります。

(1) ロックナットを緩め、変換器で表示された取付寸法に合うようにセンサをスライドさせ，ロックナットを締め付けます。

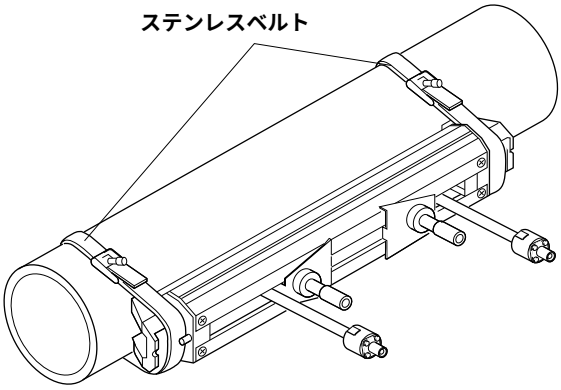


(2) センサの発信面に付属の音響カプラを全体に引き延ばしながら塗ります。

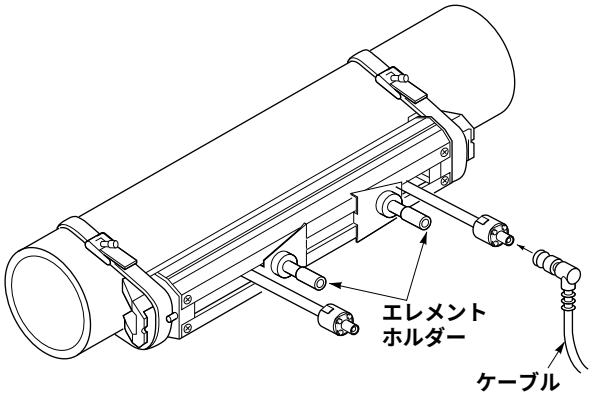


エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

(3) センサの両端（サドル）をステンレスベルトで配管へ取付けます。



(4) センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえで，エレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。

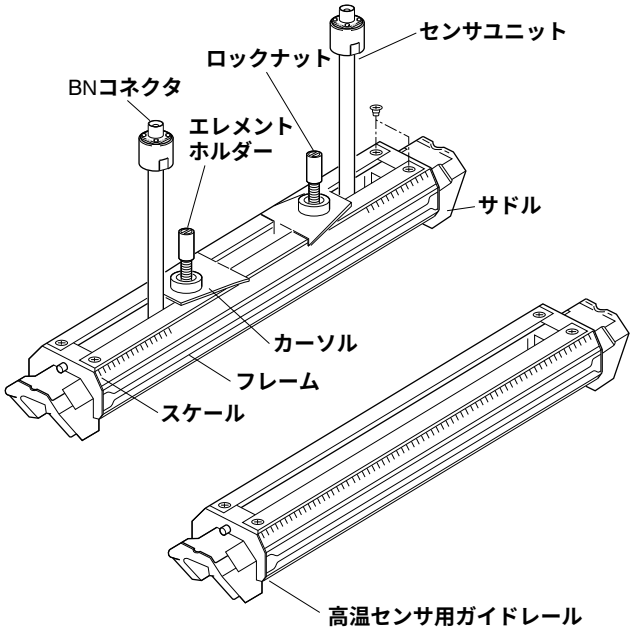


発信面が管表面に当って，エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。回し過ぎには注意してください。

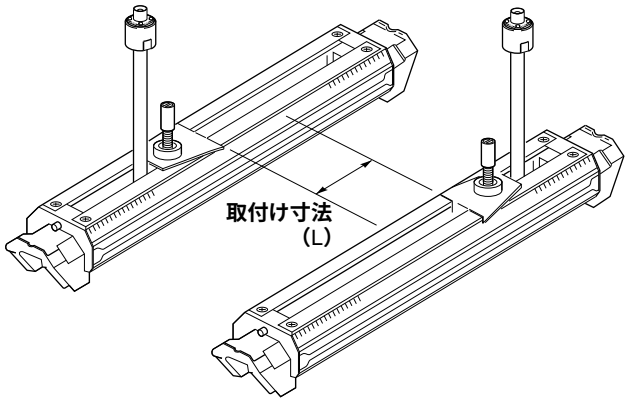
3.11.2. センサの取付け（Z 法の場合）

＊別売品の高温センサ用ガイドレールが必要です。
センサの取付けは，次の手順で行います。

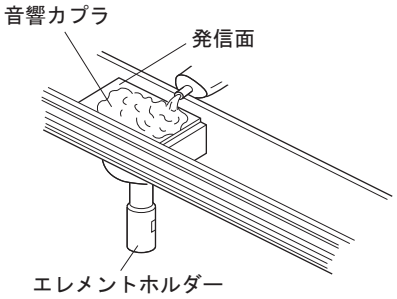
(1) 一方のサドルの止めネジを 4 ヶ所外しフレームからサドルとセンサユニット 1 つを外します。
高温センサ用ガイドレール（別売品）の一方のサドルも外します。



(2) 高温センサ用ガイドレール（別売品）に取り外したセンサユニットを取付けます。
取付寸法（L）でセンサユニットを固定します。



(3) センサの発信面に付属の音響カプラを全体に引き延ばしながら塗ります。



エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。
配管の表面をきれいにしてから，センサを取付けてください。

(4) 1 つ 1 つのセンサを別々に，けがき線上に取付けます。

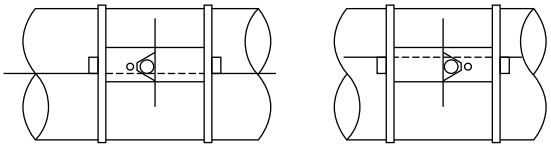
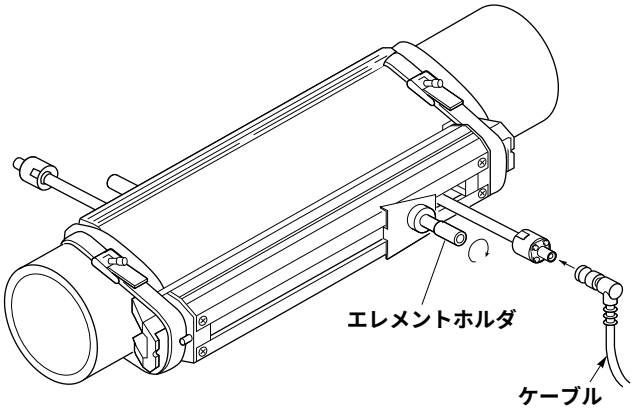


表
けがき線の上側

裏
けがき線の下側

(5) センサが管軸と平行に付いているか，取付寸法が合っているか確認したうえでエレメントホルダを時計方向へ回し，センサを配管へ密着させます。
発信面が管表面に当たって，エレメントが回りにくくなった所で回すのを止めてください。
回し過ぎには注意してください。



3.12. 受信信号の確認

ご使用する変換器に信号ケーブルを接続し、受信信号が正常であることを確認してください。
確認の方法は、変換器の LCD 表示左上部にエラー表示が出ないことを確認します。

※エラー表示記号：E1，E2，E3，E4（詳細は 6. 1. 1. を参照ください。）

3.13. アナログ出力のレンジと積算パルスの設定

アナログ出力と積算パルスの設定について示します。

3.13.1. アナログ出力のレンジ設定

説明

測定値（流量または流速）を指定したレンジで、4～20mA で出力する場合に設定します。
操作例を下記に示します。設定の詳細は 4.1.4.項を参照ください。

操作内容（例）	正逆レンジ、フルスケール 1 を 100m³/h、フルスケール 2 を-100m³/h、ヒステリシスを 5%、下限リミット-10%（2.4mA）、上限リミット 110%（21.6mA）、バーンアウトを下限値、バーンアウトタイマを 30 秒、レートリミットを 5m³/h、レートリミットタイマを 15 秒とする場合

キー操作順序	説　明	表　示
FUNC RANGE	レンジ単位を表示します。	レンジ単位 m/s
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「m³/h」を選択し、完了します。	レンジ単位 m³/h
▼	「レンジタイプ」を選択します。	レンジタイプ 単一レンジ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「正逆レンジ」を選択し、完了します。	レンジタイプ 正逆レンジ
▼	「フルスケール 1」を選択します。	フルスケール 1 56.32 m³/h
ENTER 1 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「100」と入力し、完了します。	フルスケール 1 100.00 m³/h
▼	「フルスケール 2」を選択します。	フルスケール2 112.64 m³/h
ENTER ± 1 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「-100」と入力し、完了します。	フルスケール2 - 100.00 m³/h
▼	「ヒステリシス」を選択します。	ヒステリシス 10.00 %
ENTER 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「5」と入力し、完了します。	ヒステリシス 5.00 %
▼	「出力下限」を選択します。	出力下限 - 20 %
ENTER 1 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「10」と入力し、完了します。	出力下限 - 10 %
▼	「出力上限」を選択します。	出力上限 120 %
ENTER 1 1 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「110」と入力し、完了します。	出力上限 110 %
▼	「バーンアウト」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾎｰﾙﾄﾞ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「下限」を選択し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ 下限

▼	「バーンアウトタイマ」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾀｲﾏ 10 sec
ENTER 3 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「30」と入力し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾀｲﾏ 30 sec
▼	「レートリミット」を選択します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ 0.00 m^3/h
ENTER 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「5」と入力し、完了します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ 5.00 m^3/h
▼	「レートリミットタイマ」を選択します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ ﾀｲﾏ 0 sec
ENTER 1 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「15」と入力し、完了します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ ﾀｲﾏ 15 sec
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

3.13.2. 積算パルス出力の設定

説明

測定値（流量）の積算値をパルス出力するときに設定します。
操作例を下記に示します。設定の詳細は 4.1.9.項と 4.1.11.項を参照ください。

積算パルスの Do への定義（例）	D01 の出力を正方向の積算パルス出力とする場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC STATUS	ステータス選択を表示します。	ステータス選択 D0.1
ENTER ▲ または ▼	「D0.1」を選択します。	ステータス選択 D0.1▲▼
ENTER	「出力 D0.1」を表示します。	出力D0.1 使用しない
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「F：積算パルス」を選択し、完了します。	出力D0.1 F:積算パルス
▲ または ▼	「モード D0.1」を表示します。	モードD0.1 反転
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「通常」を選択し、完了します。	モードD0.1 通常
ESC ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

積算の設定（例）	積算パルス出力を 1 パルス、100m³として、バーンアウトをホールド、バーンアウトタイマを 15 秒、パルス幅 1 の設定値を 100msec として積算を動作させる場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC TOTAL	積算モードを表示します。	積算モード スタート
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「ストップ」を選択し、完了します。（設定が可能になります）	積算モード ストップ
▲ または ▼	「積算単位」を選択します。	積算単位 mL
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「m³」を選択し、完了します。	積算単位 m³
▲ または ▼	「積算定数」を選択します。	積算定数 10.000 m³
ENTER 1 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「100」と入力し、完了します。	積算定数 100.000 m³
▲ または ▼	「バーンアウト」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ 使用しない
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「ホールド」を選択し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾎｰﾙﾄﾞ
▲ または ▼	「バーンアウトタイマ」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄﾀｲﾏ 10 sec
ENTER 1 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「15」と入力し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄﾀｲﾏ 15 sec

▲または▼	「パルス幅１」を選択します。	パルス幅１ 50 msec
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「100」を選択し、完了します。	パルス幅１ 100 msec
▲または▼	「積算モード」を選択します。	積算モード ストップ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「リセット」を選択し、完了します。	積算モード リセット
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

3.14. ゼロ点校正の方法

説明

流量計の上流と下流のバルブを閉め、流れを完全にとめてゼロ点校正を行ってください。

注1： バルブが無い場合や、流体の流れを止められない場合は、“**ゼロ点校正**”の時に“**クリア**”を選択してください。
ただし、この場合はゼロ点が若干ずれる場合があります。
注2： **調整** ：実施した状態をゼロとする機能。
クリア：ゼロ点の校正値を“0”にする機能。

操作説明（例）	静水状態でゼロ点校正を行う場合	
キー操作順序	説　明	表　示
[FUNC] [ZERO]	ゼロ点校正を表示します。	ゼロ点校正 ｸﾘｱ
[ENTER] [▲] または [▼]	選択入力モードにし、「調整」を選択します。	ゼロ点校正 調整▲▼
[ENTER]	調整を行います。 調整中は時間経過を下段に表示します。	ゼロ点校正 ■■■■■■
	調整処理完了後、調整成功時は「調整」、失敗時は「クリア」と下段に表示されます。	ゼロ点校正 調整
[ESC]	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

⚠注意

- この時「**クリア**」を選択し実行した場合には、現在記憶されているゼロ点校正値がゼロクリアされます。

4. パラメータの設定方法

4.1. 各種パラメータの設定

単位はメートル系で表示しています。

説明

パラメータの設定には、数値入力と選択入力があります。

設定項目	入力方法	範囲またはメニュー
数値入力	直接入力	配管仕様の外径寸法などを直接入力する方法です。 ・入力は、入力範囲の桁数までしか入力できません。 ・入力範囲に負値無い場合は、符号キー「±」は無視されます。 ・符号は表示されている符号を用います。既に符号「-」表示されている状態で［12］を入力した場合、［-12］と見做します。
	変更入力	配管仕様の外径寸法などで特定の数値のみを変更する方法です。
選択入力	項目選択	配管仕様のライニング材質などを選択する方法です。
	数値選択	システムの送信電圧などの数値を選択する方法です。

直接入力（例） 外径寸法 114.3㎜ の入力

キー操作順序	説　明	表　示
	「外径寸法」を選択します。	外径寸法 60.00 mm
ENTER	数値入力モードにします。	外径寸法 60.00■mm
1 1 4 . 3	テンキーで「114.3」と入力します。	外径寸法 114.3■mm
ENTER	数値入力を完了します。	外径寸法 114.30 mm

変更入力（例） 外径寸法 114.3㎜ を 115.3㎜ に変更する場合の入力

キー操作順序	説　明	表　示
	「外径寸法」を選択します。	外径寸法 114.30 mm
ENTER	数値入力モードにします。	外径寸法 114.30 mm
◀	カーソルを左に移し、カーソルのある値 0 が変更可能です。	外径寸法 114.30 mm
◀ ◀	カーソルを左に移し、カーソルのある値 4 が変更可能です。	外径寸法 114.30 mm
5	テンキーで「5」と入力します。	外径寸法 115.30 mm
ENTER	数値入力を完了します。	外径寸法 115.30 mm

項目選択（例）	配管材質を鋼管にする場合の入力	
キー操作順序	説　　明	表　示
	「配管材質」を選択します。	配管材質 ステンレス
ENTER	選択入力モードにします。	配管材質 ステンレス▲▼
▲または▼	「鋼管」を選択します。	配管材質 鋼管▲▼
ENTER	選択入力を完了します。	配管材質 鋼管

数値選択（例）	送信電圧の 80Vpp を 160Vpp に変更する場合の入力	
キー操作順序	説　　明	表　示
	「送信電圧」を選択します。	送信電圧 80 Vpp
ENTER	選択入力モードにします。	送信電圧 80▲▼Vpp
▲または▼	「160」を選択します。	送信電圧 80▲▼Vpp
ENTER	選択入力を完了します。	送信電圧 160 Vpp

注：設定を変更した場合、変更値の計測への反映は、測定表示画面への遷移以降です。

4.1.1. 測定方式とセンサ

（測定方式、センサ取付け法、センサ種類、送信電圧）

説明

測定方式と測定に必要なセンサのデータを設定します。センサ取付け法またはセンサ種類を変更した場合、「4.1.2.配管仕様」のセンサの取付け寸法も変更されます。

⚠注意

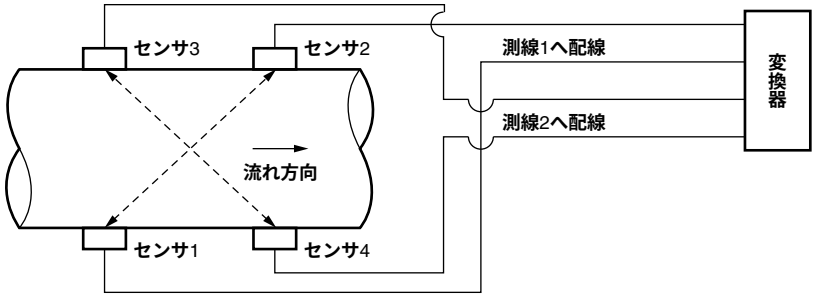
センサを配管に取付ける前に、必ず下記パラメータ設定を行い、センサ間の取付け寸法に合わせて、センサを取付けてください。

- 正確なセンサ間の取付け寸法で取り付けられていない場合は、測定誤差が大きくなります。
- また、受波異常となる場合もあります。

各項目（下表参照）のデータを表示に従って入力してください。

項目	入力方法	範囲またはメニュー
測定方式	選択	伝搬時間差
センサ取付け方法	選択	V 法、Z 法
センサ種類	選択	FLW11/FSG31、FLW41/FSG41、FLW12/FSG32、FLD12/FSD12、FLD22/FSD22、FLW32/FSD32、FLW50/FSG50、FLW51/FSW51

*1）センサ種類は組み合わされるセンサの形式（5 桁）にて選択してください。
*2）センサ取付構成図



2 測線方式（Z 法）

操作内容（例）	測定方式は伝搬時間差、センサの取付け法は Z 法、センサ種類は FLW50/FSG50、送信電圧を 160Vpp として設定する場合。

キー操作順序	説　明	表　示
[FUNC] [SYSTEM]	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
[▲] または [▼]	「測定方式」を確認します。	測定方式 伝搬時間差
[▼]	「センサ取付け法」を選択します。	ｾﾝｻ取付け法 V法
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「Z 法」を選択し、完了します。	ｾﾝｻ取付け法 Z法
[▼]	「センサ種類」を選択します。	ｾﾝｻ種類 FLW51/FSG51
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「FLW50/FSG50」を選択し、完了します。	ｾﾝｻ種類 FLW50/FSG50
[▼]	「送信電圧」を選択します。	送信電圧 80 Vpp
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「160」を選択し、完了します。	送信電圧 160 Vpp
[ESC]	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.2. 配管仕様

説明

測定に必要な配管のデータを設定します。センサの取付け寸法は自動計算されます。

⚠注意

センサを配管に取付ける前に、必ず下記パラメータ設定を行い、センサ間の取付け寸法に合わせて、センサを取付けてください。

- 正確なセンサ間の取付け寸法で取り付けられていない場合は、測定誤差が大きくなります。
- また、受波異常となる場合もあります。

各項目（下表参照）のデータを表示に従って入力してください。

項目	入力方法	範囲またはメニュー
外径寸法	数値	10.00mm～6200.00mm
配管材質	選択	鋼管、ステンレス管、塩ビ管、銅管、鋳鉄管、アルミニウム管、FRP、ダクタイル鋳鉄管、PEEK、PVDF、アクリル管、その他
配管音速*1	数値	1000 m/s～3700 m/s
配管厚さ	数値	0.10 mm～100.00 mm
ライニング材質	選択	ライニング無し、タールエポキシ、モルタル、ゴム、テフロン、パイレックスガラス、塩ビ、その他
ライニング音速*2	数値	1000 m/s～3700 m/s
ライニング厚さ*3	数値	0.01 mm～100.00 mm
流体種類	選択	水、海水、蒸留水、アンモニア、アルコール、ベンゼン、ブリマイド、エタノール、グリコール、ケロシン、ミルク、メタノール、トルエン、潤滑油、燃料油、ガソリン、その他
流体音速*4	数値	500 m/s～2500 m/s
動粘性係数*4	数値	0.0010E^{-6}m^2/s～999.9999E^{-6}m^2/s

*1）配管材質「その他」の場合のみ音速値を設定します。
*2）ライニング材質「その他」の場合のみ音速値を設定します。
*3）ライニング材質「ライニング無し」以外の場合のみ設定します。
*4）流体種類「その他」の場合のみ音速値を設定します。

操作内容（例）	外径寸法 318.50mm、配管の材質が鋼管、厚さが 4.0mm、ライニングの材質がタールエポキシ、厚さが 1.25mm、流体種類が重水、音速が 1388m/s、動粘性係数が 1.129E^{-6}m^2/s の場合。 （センサの取付け法が「Z 法」、種類が「FLW50/FSG50」の場合）

キー操作順序	説　明	表　示
[FUNC] [PIPE]	センサの取付け寸法を表示します。	取付け寸法 49.59 mm
[▼]	「外径寸法」を選択します。	外径寸法 60.00 mm
[ENTER] [1] [1] [4] [.] [3] [ENTER]	数値入力モードにし、テンキーで「318.50」と入力し、完了します。	外径寸法 318.50 mm
[▼]	「配管材質」を選択します。	配管材質 塩ビ管
[ENTER] [▲]または[▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「鋼管」を選択し、完了します。	配管材質 鋼管
[▼]	「配管厚さ」を選択します。	配管厚さ 4.50 mm
[ENTER] [6] [ENTER]	数値入力モードにし、テンキーで「4」と入力し、完了します。	配管厚さ 4.00 mm

▼	「ライニング材質」を選択します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ材質 ﾗｲﾆﾝｸﾞ無し
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「タール エポキシ」を選択し、完了します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ材質 ﾀｰﾙ ｴﾎﾟｷｼ
▼	「ライニング厚さ」を選択します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ厚さ 0.01 mm
ENTER 1 . 2 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「1.25」と入力し、完了します。	ﾗｲﾆﾝｸﾞ厚さ 1.25 mm
▼	「流体種類」を選択します。	流体種類 水
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「その他」を選択し、完了します。	流体種類 その他
▼	「流体音速」を選択します。	流体音速 1440 m/s
ENTER 1 3 8 8 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「1388」と入力し、完了します。	流体音速 1388 m/s
▼	「動粘性係数」を選択します。	動粘性係数 1.0038 $E^{-6}m^2/s$
ENTER 1 . 1 2 9 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「1.129」と入力し、完了します。	動粘性係数 1.1290 $E^{-6}m^2/s$
ESC	センサの取付け寸法を表示します。	取付け寸法 138.68 mm
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.3. 測線（測線、アナログ出力）

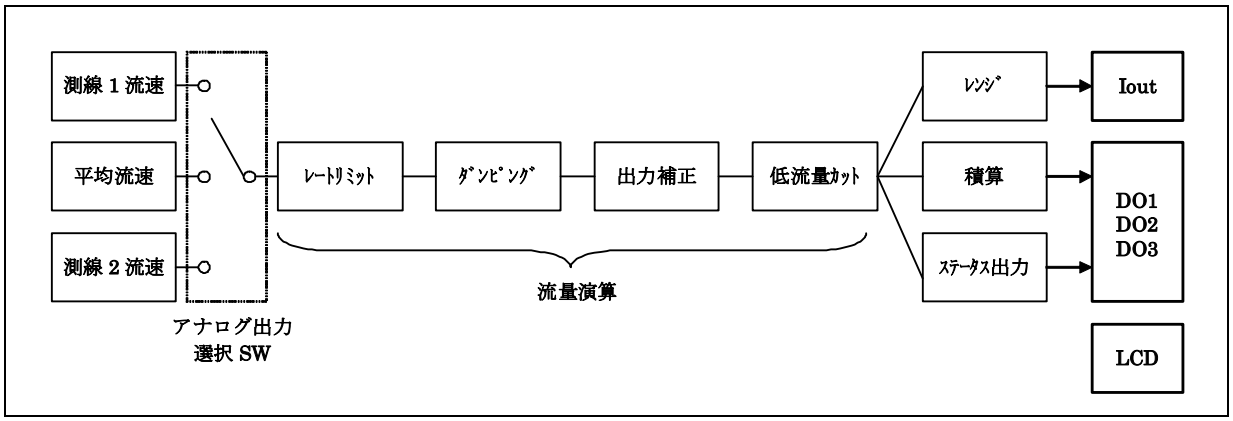
説明

二対センサを用いた 2 測線で計測できます。二対センサを用いる場合は、流量などの計測演算を平均・測線 1・測線 2 のいずれかを選択できます。

項目	入力方法	範囲またはメニュー
測線	選択	2 測線（1 測線）
アナログ出力	選択	平均、測線 1、測線 2

*1）測線が「1 測線」の場合、アナログ出力は「測線 1」のみです。

機能ブロック図



操作内容（例）	測線は 2 測線、アナログ出力は平均に設定する場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC SYSTEM)	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
▲ または ▼	「測線」を選択します。	測線 1測線
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「2 測線」を選択し、完了します。	測線 2測線
▼	「アナログ出力」を選択します。	アナログ出力 測線 1
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「平均」を選択し、完了します。	アナログ出力 平均
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.4. 出力設定

4.1.4.1. レンジ（レンジ単位、レンジタイプ、フルスケール、ヒステリシス）設定

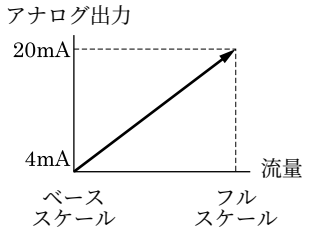
説明

測定値（流量または流速）を指定したレンジで、4～20mA で出力する場合に設定します。

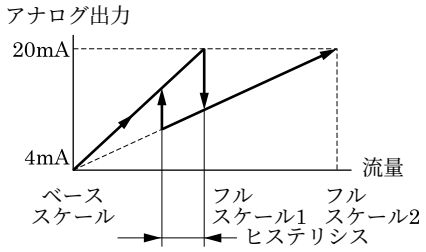
（測定内容）

① レンジ単位の選択[*1]
下記単位から 1 つ選択します（メートル系）
- m/s
- L/s、L/min、L/h、L/d、kL/d、ML/d
- m^3/s、m^3/min、m^3/h、m^3/d、km^3/d、Mm^3/d
- BBL/ｓ、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d

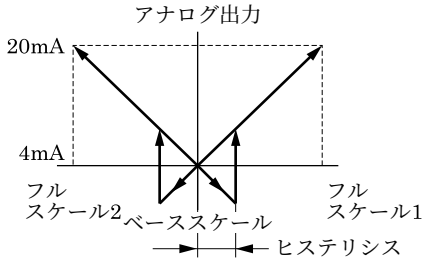
② レンジタイプの選択
- 単一レンジ
- 自動 2 レンジ
- 正逆レンジ
- 正逆自動 2 レンジ



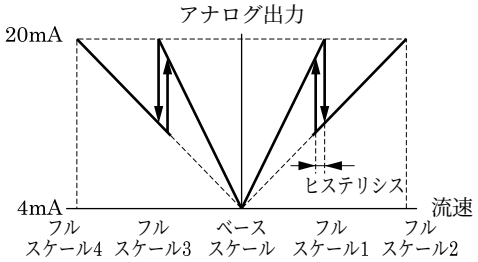
(a) 単一レンジ



(b) 自動 2 レンジ



(c) 正逆レンジ



(d) 正逆自動 2 レンジ

③ レンジの設定[*3]
レンジタイプのフルスケールを設定します。レンジタイプに応じて次のものを設定します。ベーススケールは 0 固定です。
- フルスケール　　単一レンジのみ
- フルスケール 1 および 2　　自動 2 レンジ、正逆レンジ、正逆自動 2 レンジ[*2]

④ ヒステリシスの設定
レンジタイプで「自動 2 レンジ」「正逆レンジ」「正逆自動 2 レンジ」を選択した場合に、切換えヒステリシスを持たせることができます。
スパンの 0～20%の範囲で設定できます。
自動 2 レンジの場合　：フルスケール 1 および 2 のレンジの小さい方に対するヒステリシス
正逆レンジの場合　：動作レンジに対するヒステリシス
正逆自動 2 レンジの場合：フルスケール 1 および 2 またはフルスケール 3 および 4 のスパンの小さい方に対するヒステリシス

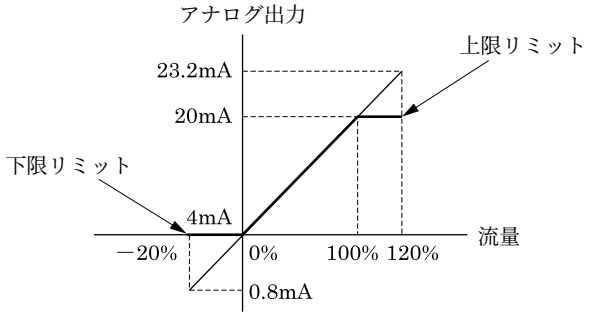
*1) レンジ単位の選択により、低流量カット/フロースイッチ/出力補正/レートリミットの流量または流速も連動して変わります。
*2) フルスケール 1 および 2 を設定するとフルスケール 3 および 4 は自動設定されます。
フルスケール 1 と 3 およびフルスケール 2 と 4 は下記の関係があります。
｜フルスケール 1｜＝｜フルスケール 3｜
｜フルスケール 2｜＝｜フルスケール 4｜

操作内容（例）	正逆レンジ、フルスケール 1 を 100m³/h、フルスケール 2 を-100m³/h、ヒステリシスを 5%とした時。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC RANGE	レンジ単位を表示します。	レンジ単位 m/s
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「m³/h」を選択し、完了します。	レンジ単位 m³/h
▼	「レンジタイプ」を選択します。	レンジ タイプ 単一レンジ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「正逆レンジ」を選択し、完了します。	レンジ タイプ 正逆レンジ
▼	「フルスケール 1」を選択します。	フル スケール 1 56.32 m³/h
ENTER 1 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「100」と入力し、完了します。	フル スケール 1 100.00 m³/h
▼	「フルスケール 2」を選択します。	フル スケール 2 112.64 m³/h
ENTER ± 1 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「100」と入力し、完了します。	フル スケール 2 - 100.00 m³/h
▼	「ヒステリシス」を選択します。	ヒステリシス 10.00 %
ENTER 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「5」と入力し、完了します。	ヒステリシス 5.00 %
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.4.2. 出力リミット

説明

アナログ出力 0.8mA～23.2mA（-20%～120%）の範囲内で上下限のリミット設定が可能です。



操作内容（例）	下限リミット-10%（2.4mA）、上限リミット 110%（21.6mA）	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC RANGE	レンジ単位を表示します。	レンジ単位 m^3/h
▲または▼	「出力下限」を選択します。	出力下限 －　20　%
ENTER 1 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「10」と入力し、完了します。	出力下限 －　10　%
▼	「出力上限」を選択します。	出力上限 120　%
ENTER 1 1 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「110」と入力し、完了します。	出力上限 110　%
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.4.3. 異常時のアナログ出力設定（バーンアウト）

説明

測定状態が異常となった場合に、アナログ出力を下記設定内容の特定値にする機能です。バーンアウトタイマはバーンアウト処理までの時間を設定します。
（設定内容）
- ホールド　：測定値を保持します。
- 上限　　：アナログ出力を出力リミットの上限にします。
- 下限　　：アナログ出力を出力リミットの下限にします。
- ゼロ　　：アナログ出力を 0%（4mA）にします。
- 使用しない：バーンアウトを使用しません。

バーンアウトタイマの設定範囲：0～900 秒
バーンアウト処理の間は、次のように処理します。
1. 液晶表示　測定値はアナログ出力と連動します。

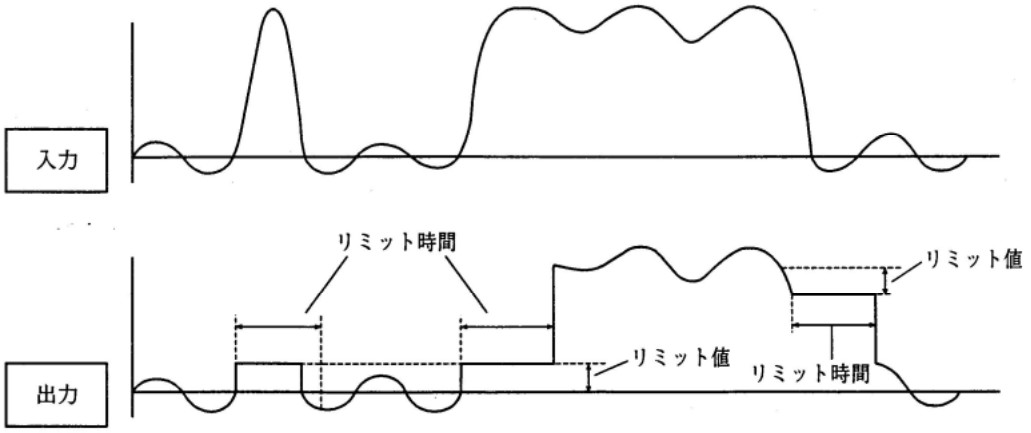
操作内容（例）	バーンアウトを下限値、バーンアウトタイマを 30 秒とする場合	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC RANGE	レンジ単位を表示します。	レンジ単位 m^3/h
▲または▼	「バーンアウト」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾎｰﾙﾄﾞ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「下限」を選択し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ 下限
▼	「バーンアウトタイマ」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾀｲﾏ 10 sec
ENTER 3 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「30」と入力し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾀｲﾏ 30 sec
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.4.4. レートリミット

説明

スラリ流体などによるスパイクノイズ入力をカットして出力することができます。

レートリミット　　：流速換算で 0～5m/s ：絶対値入力となっています。
レートリミットタイマ：0～900sec



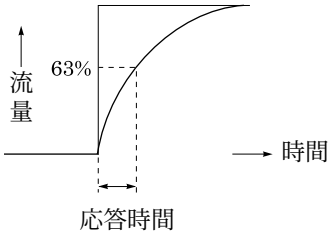
注1： リミット値を超える入力がリミット時間以上継続すると、真の信号と見なして出力します。
注2： リミット時間の設定が 0 秒の場合、本機能は作用しません。

操作内容（例）	レートリミットを 5m³/h、レートリミットタイマを 15 秒とする場合	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC RANGE	レンジ単位を表示します。	レンジ単位 m³/h
▲または▼	「レートリミット」を選択します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ 0.00 m³/h
ENTER 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「5」と入力し、完了します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ 5.00 m³/h
▼	「レートリミットタイマ」を選択します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ ﾀｲﾏ 0 sec
ENTER 1 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「15」と入力し、完了します。	ﾚｰﾄﾘﾐｯﾄ ﾀｲﾏ 15 sec
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.5. ダンピング

説明

測定値の変化を抑える場合に使用します。
設定値は時定数（約 63%の応答時間）です。（設定範囲：0.0～100.0 秒）



操作内容（例）	設定値を 20 秒とする場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC DAMP	ダンピングを表示します。	ダンピング 5.0 sec
ENTER 2 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「20」と入力し、完了します。	ダンピング 20.0 sec
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.6. ゼロ点校正

説明

伝搬時間差計測の測定値のゼロ点を校正します。
（設定内容）
調整　：流れを止めた状態でゼロ点校正を行います。
　　設定した時点の測定状態をゼロとします。
　　注1：　流れを止めた状態で操作してください。
　　注2：　測定正常の状態で行ってください。
クリア：流れを止められない場合に使用します。
　　「調整」した校正値を消去します。

操作内容（例）	静水状態でゼロ点校正を行う場合	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC ZERO	ゼロ点校正を表示します。	ゼロ点校正 ｸﾘｱ
ENTER ▲ または ▼	選択入力モードにし、「調整」を選択します。	ゼロ点校正 調整▲▼
ENTER	調整を行います。 調整中は時間経過を下段に表示します	ゼロ点校正 ■■■■■■
	調整処理完了後、調整成功時は「調整」、失敗時は「クリア」と下段に表示されます。	ゼロ点校正 調整
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

⚠注意

- この時［クリア］を選択し実行した場合には、現在記憶されているゼロ点校正値がゼロクリアされます。

4.1.7. 表示設定

説明

測定表示 1・測定表示 2 に表示する測定表示値を、次の中から選択し設定します。

① 選択

下記の中から表示する測定値を選択します。

流速　　：瞬時流速［m/s］
正流量積算[*1]　：正方向の積算値
逆流量積算[*1]　：逆方向の積算値
F：積算パルス　：正方向の積算パルス
R：積算パルス　：逆方向の積算パルス
流量（%）　　：アナログ出力のレンジに対する割合
流量　　：瞬時流量

流量を選択した場合は、次の中から流量単位を選択します：

L/s、L/min、L/h、L/d、kL/d、ML/d
m^3/s、m^3/min、m^3/h、m^3/d、km^3/d、Mm^3/d
BBL/s、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d

*1）正流量積算/逆流量積算の単位は、積算の単位で設定している単位です。
（「4.1.9.1.積算単位」を参照ください。）

② 数値表示の小数点位置の設定

測定データの表示は、10（小数点を含む）の範囲で表示されます。
また小数点以下の表示を表示範囲内で任意に設定できます。

操作内容（例）｜測定表示 1 の瞬時流量を m^3/h で表示し、測定表示 2 を流量（%）で表示する場合

キー操作順序	説　明	表　示
FUNC DISP	「表示 1 の選択」を表示します。	表示1の選択 流量
▼	「表示 1 の単位」を選択します。	表示1の単位 m^3/s
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「m^3/h」を選択し、完了します。	表示1の選択 m^3/h
▼	「表示 2 の選択」を選択します。	表示2の選択 流速
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「流量（%）」を選択し、完了します。	表示2の選択 流量(%)
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

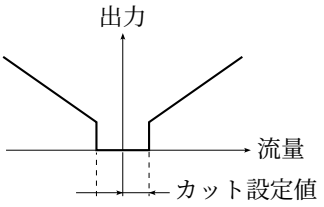
操作内容（例）｜測定表示 1 を小数点以下 3 桁を表示し、測定表示 2 を小数点以下を表示しない場合

キー操作順序	説　明	表　示
	測定表示を表示します。	100.00　% 112.63　m^3/h
◀ または ▶	表示 1 の数値の両端に「◂, ▸」を表示します。	100.00　% ◂ 112.63▸m^3/h
◀	表示 1 の数値が左にシフトします。	100.00　% ◂ 112.639▸m^3/h
▲	表示 2 の数値の両端に「◂, ▸」が表示します。	◂ 100.00▸% 112.639 m^3/h
▶	表示 2 の数値が右にシフトします。	◂ 100▸% 112.639 m^3/h
ENTER	設定が反映されます。	100　% 112.639 m^3/h

4.1.8. 低流量カット

説明

流れる量の少ない場合に出力をカットすることができます。
本流量計は、バルブが閉じている時でも配管内の流体が対流などで動いている時には、流量指示を出すときがありますので、必要に応じてカット値の設定を行ってください。
（設定範囲：流速換算で 0～5m/s：絶対値入力となっています。）



操作内容（例）	カット点を 10m³/h とする場合	
キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC CUT	低流量カットを表示します。	低流量カット 0.28 m³/h
ENTER 1 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「10」と入力し、完了します。	低流量カット 10.00 m³/h
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.9. 積算

4.1.9.1. 積算単位

説明

測定値（流量）の積算をするときに設定します。
① 積算単位
次の積算単位の中から選択します。
：mL、L、m^3、km^3、Mm^3、mBBL、BBL、kBBL
注：設定する場合は積算モード*1をストップの状態にしてください。

操作内容（例）	積算単位をm^3として、積算を開始する。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC TOTAL	積算モードを表示します。	積算モード ストップ
▼	「積算単位」を選択します。	積算単位 mL
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「m^3」を選択し、完了します。	積算単位 m^3
ESC	「積算モード」に戻ります。	積算モード ストップ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「リセット」を選択し、完了します。	積算モード リセット
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

*1）積算のモードには次のものがあります：
ストップ ：積算を停止します。停止していない場合は設定を変更できません。
スタート ：積算を開始します。停止状態から継続して積算する場合に使用します。
リセット ：積算値を積算プリセット値にし、積算を開始します。
停電等により復帰した場合は、停電前の積算モード状態で動作します。

4.1.9.2. 積算パルスの設定（積算定数、パルス幅）

説明

積算計等により積算パルス出力を受けて、測定値（流量）の積算をするときに設定します。
積算パルス 1 パルス当りの積算量を設定します。

① 積算定数　積算体積が積算定数によって設定された量に達したときに、測定画面の積算パルス値が加算され、積算パルスが 1 パルス出力されます。（体積）
（設定範囲：0～999999.999）

② パルス幅　接続するカウンタ DO1/DO2 と DO3 のパルス幅を選択できます。
ステータス出力の設定で「F：積算パルス」または「R：積算パルス」を使用する場合にパルス幅を設定します。

- パルス幅 1：DO3（リレー接点）のパルス幅。下記から選択します。
  50 msec、100 msec、200 msec
- パルス幅 2：DO1/DO2（トランジスタ オープンコレクタ）のパルス幅。
  下記から選択します。
  0.5 msec、1.0 msec、2.0 msec、5.0 msec、10.0 msec、20.0 msec、50.0 msec、100.0 msec、200.0 msec

注：積算定数の設定値が“0”の場合は積算パルスは出力されません。
注：設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。

設定上の制限

積算パルスの出力は、DO 出力ポートにより下記制限があります。

DO 出力ポート	パルス出力の周波数範囲（フルスケール流量時）	パルス幅
DO1/DO2： トランジスタ オープンコレクタ	1000 パルス/秒以下	0.5 msec、1.0 msec、2.0 msec、5.0 msec、 10.0 msec、20.0 msec、50.0 msec、 100.0 msec、200.0 msec
DO3：リレー接点	1 パルス/秒以下	50msec、100 msec、200 msec

またパルス幅の設定によっても、最大出力周波数が制限されます。
従って、下記の条件 1 および条件 2 を共に満足するように、積算定数、パルス幅の設定を行ってください。
条件 1、条件 2 を満足しない設定を行った場合、正しい動作を行わない場合があります。

$$\text{条件 1：}\frac{\text{フルスケール}^{*1}\ [m^3/s]}{\text{積算定数}\ [m^3]} \leqq \begin{matrix}1000[Hz]\ (\text{DO1/DO2の場合})\\ 1[Hz]\ (\text{DO3の場合})\end{matrix}$$

$$\text{条件 2：}\frac{\text{フルスケール}^{*1}\ [m^3/s]}{\text{積算定数}\ [m^3]} \leqq \frac{1000}{2\times\text{パルス幅}\ [ms]}$$

*1）自動 2 レンジ、正逆レンジおよび正逆自動 2 レンジ設定の場合はフルスケール 1 またはフルスケール 2 の大きいほうのレンジが対象となります。
各 DO 出力ポートの最大出力周波数の制限は、流量が設定レンジをオーバーした場合にも適用されます。従って、設定レンジの 100%流量時に最大周波数になるような設定を行った場合、流量が 100%を超えて流れると、積算パルス出力が追従できなくなり、オーバーレンジが長時間継続すると正確な積算値が得られなくなる場合があります。従って、100%を超える流量が流れる場合がある時は、レンジの見直しや積算定数の見直しを行い最大周波数が制限以下になるように設定ください。

計算例

下記のレンジとパルス幅における積算定数の設定可能な範囲を求めます。
レンジとパルス幅の設定値が下記の時、
フルスケール：36 [m^3/h] (＝0.01 [m^3/s])、パルス幅：50 [ms]

i) DO1/DO2 出力の場合

条件 1 より

$$\text{積算定数} \geqq \frac{\text{フルスケール [m}^3\text{/s]}}{1000\ \text{[Hz]}} = \frac{0.01\ \text{[m}^3\text{/s]}}{1000\ \text{[Hz]}} = 0.00001\ \text{[m}^3\text{]} = 0.01\ \text{[L]}$$

上記より：0.01 [L] ≦ 積算定数　　A

条件 2 より

$$\text{積算定数} \geqq \text{フルスケール [m}^3\text{/s]} \times \frac{2\times\text{パルス幅 [ms]}}{1000} = 0.01\ \text{[m}^3\text{/s]} \times \frac{2\times 50\ \text{[ms]}}{1000}$$

$$= 0.001\ \text{[m}^3\text{]} = 1\ \text{[L]}$$　　B

条件 1 および条件 2 をともに満足する積算定数は計算結果 A、および B より積算定数の設定可能な範囲は下記となります。

1 [L] ≦ 積算定数

ii) DO3 出力の場合

条件 1 より

$$\text{積算定数} \geqq \frac{\text{フルスケール [m}^3\text{/s]}}{1\ \text{[Hz]}} = \frac{0.01\ \text{[m}^3\text{/s]}}{1\ \text{[Hz]}} = 0.01\ \text{[m}^3\text{]} = 10\ \text{[L]}$$　　C

条件 2 は、上記 “i) DO1 出力との場合” と同じ。
従って、計算結果 B および C より積算定数の設定可能な範囲は下記となります。

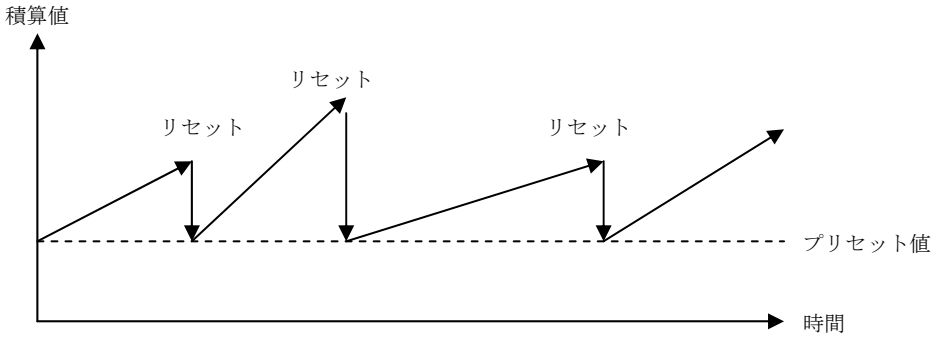
10 [L] ≦ 積算定数

操作内容（例）	積算定数を 100m^3 とし、パルス幅 1 の設定値を 100msec として積算を開始する場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC TOTAL	積算モードを表示します。	積算モード ストップ
▼	「積算定数」を選択します。	積算定数 0.000 m^3
ENTER 1 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「100」と入力し、完了します。	積算定数 100.000 m^3
▲ または ▼	「パルス幅 1」を選択します。	パルス幅 1 50 msec
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「100」を選択し、完了します。	パルス幅 1 100 msec
ESC	「積算モード」に戻ります。	積算モード ストップ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「リセット」を選択し、完了します。	積算モード リセット
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.9.3. 積算プリセット

説明

積算プリセット値を設定します。
積算モードをリセットするとプリセット値に戻ります。
・F：積算プリセット ：正方向の積算プリセット値
・R：積算プリセット ：逆方向の積算プリセット値
（設定範囲：0～9999999999.999）
注：設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。

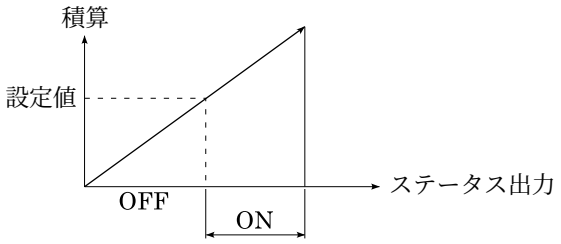


操作内容（例）	正方向を 1000m³、逆方向を 2000m³とする場合。	
キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC TOTAL	積算モードを表示します。	積算モード ストップ
▲または▼	「F：積算プリセット」を選択します。	F:積算プリセット 0.000 m³
ENTER 1 0 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「1000」と入力し、完了します。	F:積算プリセット 1000.000 m³
▼	「R：積算プリセット」を選択します。	R:積算プリセット 0.000 m³
ENTER 2 0 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「2000」と入力し、完了します。	R:積算プリセット 2000.000 m³
ESC	「積算モード」に戻ります。	積算モード ストップ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「リセット」を選択し、完了します。	積算モード リセット
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.9.4. 積算スイッチ

説明

積算値が設定値になると接点出力する機能です。
ステータス出力の設定で「F：積算スイッチ」または「R：積算スイッチ」を使用する場合に設定します。
・F：積算スイッチ ：正方向の積算スイッチ値
・R：積算スイッチ ：逆方向の積算スイッチ値
（設定範囲：0～9999999999.999）
注：設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。



操作内容（例）	正方向の積算スイッチの設定値を 5000m³とする場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC TOTAL	積算モードを表示します。	積算モード ストップ
▲または▼	「F：積算スイッチ」を選択します。	F:積算スイッチ 0.000 m³
ENTER 5 0 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「5000」と入力し、完了します。	F:積算スイッチ 5000.000 m³
ESC	「積算モード」に戻ります。	積算モード ストップ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「リセット」を選択し、完了します。	積算モード リセット
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.9.5. 異常時の積算処理設定（バーンアウト）

説明

測定状態が異常となった場合に、積算出力をホールドに設定する機能です。バーンアウトタイマはバーンアウト処理までの時間を設定します。
（設定内容）
- ホールド　：積算値を保持します
- 使用しない：バーンアウトを使用しません。

バーンアウト処理の間は、次のように処理します。
1. 液晶表示　　積算測定値をホールドします。
2. 積算パルス出力[*1]　　出力を停止します。
3. 内部演算[*1]　　積算を停止します。

注：設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。
*1）バーンアウト処理までは積算します。

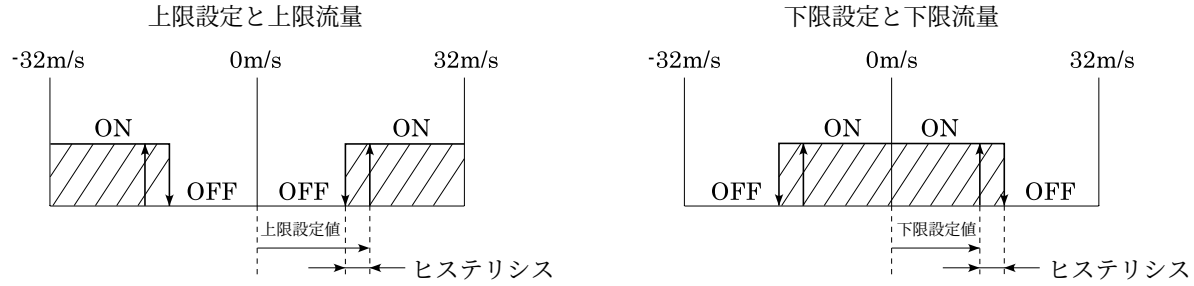
操作内容（例）	バーンアウトをホールド、バーンアウトタイマを 30 秒とする場合	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC TOTAL	積算モードを表示します。	積算モード ストップ
▲または▼	「バーンアウト」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ 使用しない
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「ホールド」を選択し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄ ﾎｰﾙﾄﾞ
▼	「バーンアウトタイマ」を選択します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄﾀｲﾏ 10　sec
ENTER 3 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「30」と入力し、完了します。	ﾊﾞｰﾝｱｳﾄﾀｲﾏ 30　sec
ESC	「積算モード」に戻ります。	積算モード ストップ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「リセット」を選択し、完了します。	積算モード リセット
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.10. フロースイッチ

説明

① 瞬時流量が設定した値を超えたときに接点出力します。
ステータス出力の設定で「上限流量」または「下限流量」を使用する場合にスイッチ点の上限値・下限値を設定します。
設定範囲：流速換算で 0～32m/s　：絶対値入力となっています。

［ステータス出力と設定値の関係］



② ヒステリシスの設定
切換えヒステリシスを次の範囲で持たせることができます。
設定レンジ（ヒステリシスは動作レンジに対する割合となります）の 0～20%の範囲で設定します。

操作内容（例）	下限の流量値を 20m³/h、上限の流量値を 180m³/h、ヒステリシスを 5%とする場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC FLOW SW	下限流量を表示します。	下限流量 0.00 m³/h
ENTER 2 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「20」と入力し、完了します。	下限流量 20.00 m³/h
▼	「上限流量」を選択します。	上限流量 112.64 m³/h
ENTER 1 8 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「180」と入力し、完了します。	上限流量 180.00 m³/h
▼	「ヒステリシス」を選択します。	ヒステリシス 10 %
ENTER 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「5」と入力し、完了します。	ヒステリシス 5 %
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.11. ステータス出力

説明

① 出力
積算パルスやステータス（測定異常や流量スイッチなどの）出力の内容を設定します。
（D01/D02/D03 共通）
1. 使用しない　：接点出力を使用しません
2. 測定異常　：測定異常時に出力
3. F：積算パルス　：正方向の流量積算パルスを出力
4. R：積算パルス　：逆方向の流量積算パルスを出力
5. F：積算スイッチ　：正方向の流量積算スイッチを超えた時に出力
6. R：積算スイッチ　：逆方向の流量積算スイッチを超えた時に出力
7. F：積算オーバフロー　：正方向の流量積算値がオーバフローした時に出力
8. R：積算オーバフロー　：逆方向の流量積算値がオーバフローした時に出力
9. 上限流量　：流量スイッチの上限設定を超えた時に出力
10. 下限流量　：流量スイッチの下限設定を下回った時に出力
11. レンジフルスケール 2　：アナログ出力の動作レンジがフルスケール 2 のレンジの時に出力
12. レンジオーバ　：レンジの上限設定または下限設定を超えた時に出力
13. パルスレンジオーバ　：積算パルス出力が最大出力周波数の制限を超えた時に出力
14. R：流れ方向　：流れが逆方向の時に出力
15. 機器異常　：機器異常時に出力

② モード
ステータス出力パルスのモードを設定します。
1. 通常　：ノーマルオフ（D01/D02）またはノーマルオープン（D03）
2. 反転　：ノーマルオン（D01/D02）またはノーマルクローズ（D03）

⚠注意

- モードの設定が反転の場合、電源投入時に DO 出力されます。設定前に DO 出力を変化させてよいか事前に確認ください。

注：DO の出力仕様
D01/D02 ：トランジスタ オープンコレクタ、接点容量　DC30V, 0.1A
積算パルス出力選択時（注：4.1.9.2.項参照）
1000 パルス/s 以下（フルスケール流量時）
パルス幅：0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0, 100.0 または 200.0ms
D03　：リレー接点、接点容量　AC220V/DC30V, 1A
寿命 20 万回（定格負荷時）ソケット付きで交換可能
積算パルス出力選択時（注：4.1.9.2.項参照）
1 パルス/s 以下（フルスケール流量時）
パルス幅：50, 100 または 200ms

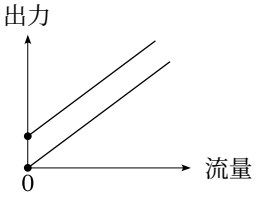
操作内容（例）	DO2 の出力を正方向の積算パルス、モードを反転とする場合。	
キー操作順序	説　　明	表　示
[FUNC] [STATUS]	ステータス選択を表示します。	ステータス選択 DO.1
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	「DO.2」を選択し、完了します。	ステータス選択 DO.2▲▼
[ENTER]	「出力 DO.2」を表示します。	出力 DO.2 使用しない
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「F：積算パルス」を選択し、完了します。	出力DO.2 F:積算パルス
[▲] または [▼]	「モード DO.2」を表示します。	モードDO.2 通常
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「反転」を選択し、完了します。	モードDO.2 反転
[ESC] [ESC]	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.12. 出力補正

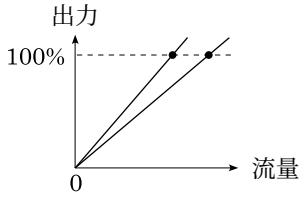
説明

測定値を任意に補正したい場合に使用します。
ゼロ点およびスパンの補正ができます。
補正範囲は、下記のようになります。
　ゼロ点 ：流速換算で±5m/s
　スパン ：±200%
測定値およびアナログ出力値は下記の式で演算されます。

$$出力 = \frac{測定値 \times [スパン設定値\%]}{100} + ゼロ点$$



ゼロ点の移動



スパンの移動

操作内容（例）	ゼロ点を-0.5m³/h、スパンを 105%とする場合。	
キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC CAL	ゼロを表示します。	ゼロ 0.00 m³/h
ENTER ± 0 . 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「±0.5」と入力し、完了します。	ゼロ － 0.50 m³/h
▲ または ▼	「スパン」を選択します。	スパン 100.00 %
ENTER 1 0 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「105」と入力し、完了します。	スパン 105.00 %
ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.13. 測定単位

説明

測定単位をメートル系とインチ系の 2 種類から設定できます。
（設定内容）
- メートル：メートル系

長さ単位	mm
流速（音速）単位	m/s
流量単位	L/s、L/min、L/h、L/d、kL/d、ML/d、m^3/s、m^3/min、m^3/h、m^3/d、km^3/d、Mm^3/d、BBL/s、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d
積算単位	mL、L、m^3、km^3、Mm^3、mBBL、BBL、kBBL
動粘性係数	$E^{-6}m^2$/s
温度単位	℃

注：設定する場合は積算モードをストップの状態にしてください。

操作内容（例） 測定単位をメートル系へ変える場合。

キー操作順序	説　明	表　示
FUNC SYSTEM	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲ または ▼	「設定」を選択します。	単位＆言語 設定▲▼
ENTER	単位を表示します。	単位 ｲﾝﾁ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「メートル」を選択し、完了します。	単位 ﾒｰﾄﾙ
ESC ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.14. 言語切換え

説明

設定時の画面表示として、英語・日本語・ドイツ語・フランス語・スペイン語の 5 種類から設定できます。

操作内容（例）	英語表示に切替える場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
[FUNC] [SYSTEM]	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
[ENTER] [▲] または [▼]	「設定」を選択します。	単位＆言語 設定▲▼
[ENTER]	単位を表示します。	単位 ﾒｰﾄﾙ
[▲] または [▼]	言語を表示します。	言語 日本語
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「英語」を選択し、完了します。	言語 英語
[ESC] [ESC]	設定を反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.15. シリアル伝送（RS232C/RS485）の設定方法

説明

伝送機能を使用する場合に伝送の設定を行います。
設定内容
　伝送速度、パリティ、ストップビット、通信方式、ステーション No.
設定範囲
　伝送速度　　：9600bps，19200bps，38400bps
　パリティ　　：無し，奇数，偶数
　ストップビット　：1 ビット，2 ビット
　通信方式　　：RS232C または RS485
　ステーション No.　：1～31
注：伝送仕様については「8. 1. 外部通信仕様」を参照ください。

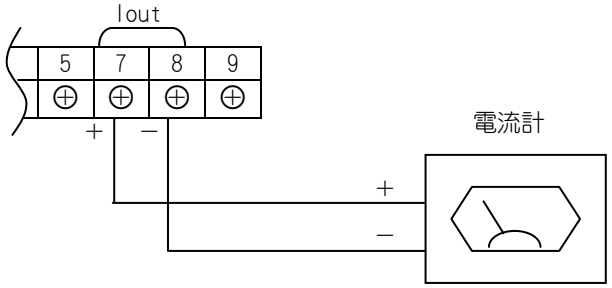
操作内容（例）	伝送速度を 9600bps、パリティを偶数、ストップビットを 2 ビット、通信方式を RS485、ステーション No. を “5” に設定した場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC SYSTEM	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
▲ または ▼	「通信」を選択します。	通信 ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲ または ▼	選択入力モードにし、「設定」を選択します。	通信 設定
ENTER	伝送速度を表示します。	伝送速度 38400 bps
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「9600bps」を選択し、完了します。	伝送速度 9600 bps
▼	「パリティ」を選択します。	ﾊﾟﾘﾃｨ 無し
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「偶数」を選択し、完了します。	ﾊﾟﾘﾃｨ 偶数
▼	「ストップ ビット」を選択します。	ｽﾄｯﾌﾟ ﾋﾞｯﾄ 1ﾋﾞｯﾄ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「2 ビット」を選択し、完了します。	ｽﾄｯﾌﾟ ﾋﾞｯﾄ 2ﾋﾞｯﾄ
▼	「通信方式」を選択します。	通信方式 RS232C
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「RS485」を選択し、完了します。	通信方式 RS485
▼	「ステーション No.」を選択します。	ｽﾃｰｼｮﾝNo. No. 1
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「5」を選択し、完了します。	ｽﾃｰｼｮﾝNo. No. 5
ESC	設定を反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.16. メンテナンス

4.1.16.1. アナログ出力の校正と確認

説明

測定流量がゼロの時に 4mA 出力、フルスケールの時に 20mA 出力になるようにアナログ出力の校正を行います。
-20%～120%の各出力値が 0.8mA～23.2mA になることを確認します。
校正は下図のように IOUT 端子に電流計を接続して行います。



操作内容（例）	4mA、20mA 出力の校正および出力 75%（16mA）の確認。	
キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC SYSTEM	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
▲または▼	「メンテナンス」を選択します。	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「AO.1」を選択し、完了します。 4mA 校正を表示します。	ｱﾅﾛｸﾞ出力調整 4mA
▲（増）または▼（減）	微調整します。	ｱﾅﾛｸﾞ出力調整 4mA
▶（増）または◀（減）	粗調整します。 電流計が 4mA になるようにします。	
ENTER	4mA 校正を完了し、20mA 校正に切替えます。	ｱﾅﾛｸﾞ出力調整 20mA
▲（増）または▼（減）	微調整します。	ｱﾅﾛｸﾞ出力調整 20mA
▶（増）または◀（減）	粗調整します。 電流計が 20mA になるようにします。	
ENTER	20mA 校正を完了します。 「アナログ出力確認」に遷移します。	ｱﾅﾛｸﾞ出力確認 0 %
ENTER 7 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「75」と入力し、完了します。 【75%（16mA）の確認】	ｱﾅﾛｸﾞ出力確認 75 %
ESC ESC	設定を反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.16.2. ステータス出力の確認

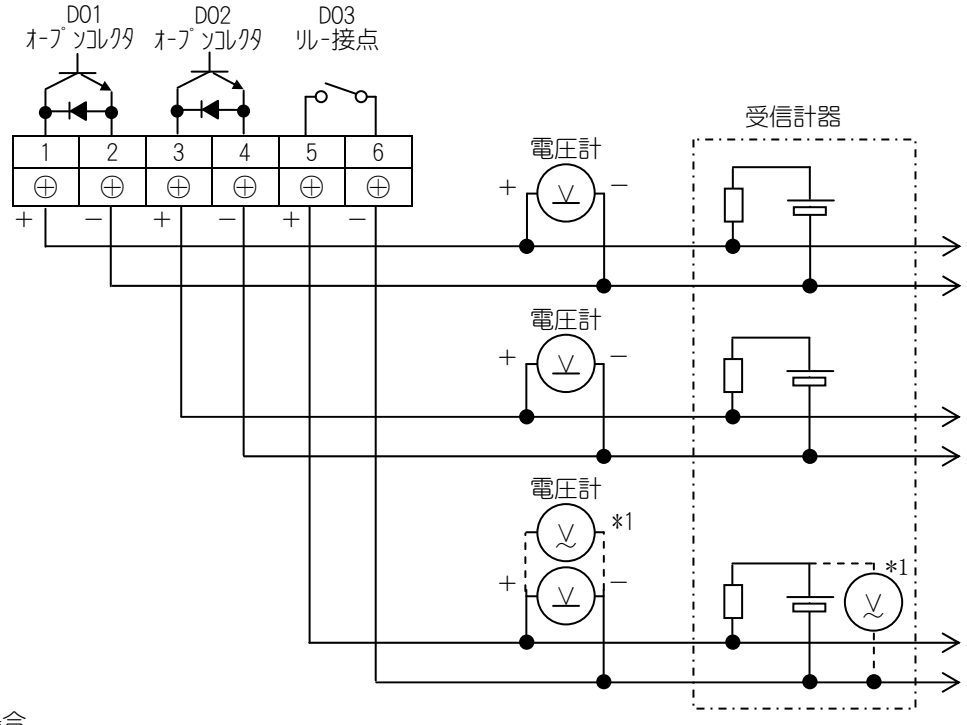
説明

ステータス出力の ON-OFF 動作を確認します。
設定内容　ON：接点を短絡します。　OFF：接点を開放します。

⚠注意

- 操作前に DO 出力を変化させてよいか事前に確認ください。

下図のように DO1、DO2、DO3 端子に電圧計を接続して行います。
注：DO の出力仕様：「4.1.11. ステータス出力」を参照ください。



*1）AC 電源で使用する場合
注：リレーは接続を外してテスターで ON/OFF を確認しても良いです。

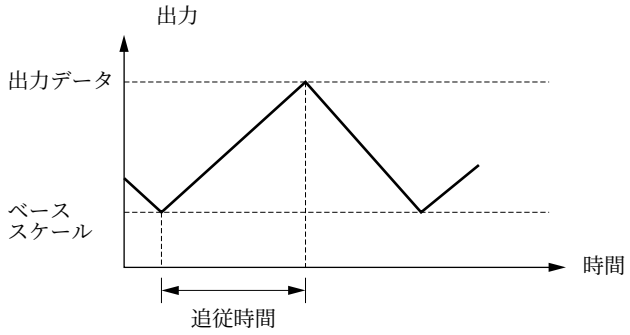
操作内容（例）	デジタル出力 DO.1 を確認する時。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC SYSTEM	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
▲ または ▼	「メンテナンス」を選択します。	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「DO.1」を選択し、完了します。	DO.1出力 確認 ｵﾌ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「オン」を選択し、完了します。 【ステータス出力 DO.1 のオン*1 の確認】	DO.1出力 確認 ｵﾝ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「オフ」を選択し、完了します。 【ステータス出力 DO.1 のオフ*1 の確認】	DO.1出力 確認 ｵﾌ
ESC ESC	測定表示	（測定表示画面）

*1）ステータス出力は、「4.1.11. ステータス出力」の「② モード」の通常/反転に左右されます。

4.1.16.3. テストモード

説明

測定流量を擬似的に入力し、積算状態および流量スイッチ等の動作を確認する場合に使用します。
目標値をフルスケールとして設定し、その目標値までの到達時間（トラッキング時間）を任意に設定できます。
入力データ設定範囲　　：0～±120%
トラッキング時間設定範囲：0～900sec



⚠注意

- この操作により、アナログ出力，DO1，DO2，DO3 の出力が設定に応じて変化します。
  各出力を変化させてよいか事前に確認ください。
- 試験終了後は必ず“使用しない”に戻してください。戻さない場合は、電源が切れるまで入力値の出力の状態を保持します。
- セキサン モードで「スタート/リセット」が設定されている場合、積算値も変化します。積算値を変化させたくない場合は「ストップ」を設定してください。

操作内容（例）	目標値を 100%とし、15 秒で到達させたい場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC SYSTEM	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
▲または▼	「メンテナンス」を選択します。	ﾒﾝﾃﾅﾝｽ ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「テスト モード」を選択し、完了します。	ﾃｽﾄ ﾓｰﾄﾞ 使用しない
ENTER ▲または▼	選択入力モードにし、「設定」を選択し、完了します。	ﾃｽﾄ ﾓｰﾄﾞ 設定
ENTER	入力データを表示します。	入力ﾃﾞｰﾀ 0 %
ENTER 1 0 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「100」と入力し、完了します。	入力ﾃﾞｰﾀ 100 %
▲または▼	「トラッキング時間」を選択します。	ﾄﾗｯｷﾝｸﾞ時間 0 sec
ENTER 1 5 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「15」と入力し、完了します。	ﾄﾗｯｷﾝｸﾞ時間 15 sec
ESC	テストモード「設定」の測定流速を擬似入力としています。	ﾃｽﾄ ﾓｰﾄﾞ 設定
ESC	擬似入力による測定表示	（測定表示画面）

4.1.17. LCD バックライト

説明

表示画面の LCD バックライトの表示を設定します。
設定は、オンとオフとオートがあります。オートの場合は、キー入力時はバックライトをオンにし、測定表示画面ではオフにします。
また、オフからオン/オートに変更した場合、変更時点でバックライトはオンします。オン/オートからオフに変更した場合、変更時点でバックライトはオフします。

操作内容（例）	バックライトをオートにする時。	
キー操作順序	説　明	表　示
[FUNC] [SYSTEM]	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
[▲] または [▼]	「バックライト」を選択します。	バックライト ｵﾝ
[ENTER] [▲] または [▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「オート」を選択し、完了します。	バックライト ｵｰﾄ
[ESC]	測定表示遷移後、バックライトをオフします。	（測定表示画面）

4.1.18. キーロック

説明

設定画面での入力にパスワードを設定することができます。
パスワードは 4 桁の数字です。パスワードとして「.」を 4 回入力した時も有効なパスワードが入力されたものと見なします。
注：設定したパスワードを忘れてしまった場合は「.」を 4 回入力してキーロック解除を行ってください。

操作内容（例）	キーロックを有効にし、パスワードとして「1234」を設定する時。	
キー操作順序	説　明	表　示
[FUNC] [SYSTEM]	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
[▲]または[▼]	「キーロック」を選択します。	ｷｰﾛｯｸ ｵﾌ
[ENTER] [▲]または[▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「オン」を選択し、完了します。	ｷｰﾛｯｸ ｵﾝ
[▼]	「パスワード」を選択します。	ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ ｽｷｯﾌﾟ
[ENTER] [▲]または[▼] [ENTER]	選択入力モードにし、「設定」を選択し、完了します。	ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ設定 0000
[ENTER] [1] [▶]	数値入力モードにし、テンキーで「1」と入力し、2 文字目に移ります。	ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ 1000
[2] [▶]	「2」を入力し、3 文字目に移ります。	ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ 1200
[3] [▶]	「3」を入力し、4 文字目に移ります。	ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ 1230
[4] [ENTER]	「4」を入力し完了します。	ﾊﾟｽﾜｰﾄﾞ 1234
[ESC] [ESC]	測定表示	（測定表示画面）

操作内容（例）	上記のようにキーロック設定した場合のキーロックの解除は以下のように行います。 （[FUNC] [SYSTEM] したい場合）	
キー操作順序	説　明	表　示
[FUNC]	パスワード入力表示にします。	_ _ _ _ （測定表示画面）
[1]	「1」を入力します。	* _ _ _ （測定表示画面）
[2]	「2」を入力します。	* * _ _ （測定表示画面）
[3]	「3」を入力します。	* * * _ （測定表示画面）
[4] *1	「4」を入力します。	（測定表示画面）
[SYSTEM]	「SYSTEM」を入力し、システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ

*1）パスワードを間違えた場合、最初の画面が表示されます。

4.1.19. システム名称の確認

説明

システム名称を表示します。

操作内容（例）	システム名称を確認します。	
キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC SYSTEM	システムを表示します。	単位＆言語 ｽｷｯﾌﾟ
▲ または ▼	「システム名称」を選択します。 システム名称を確認します。	ｼｽﾃﾑ名称 FSH****
ESC ESC	測定表示	（測定表示画面）

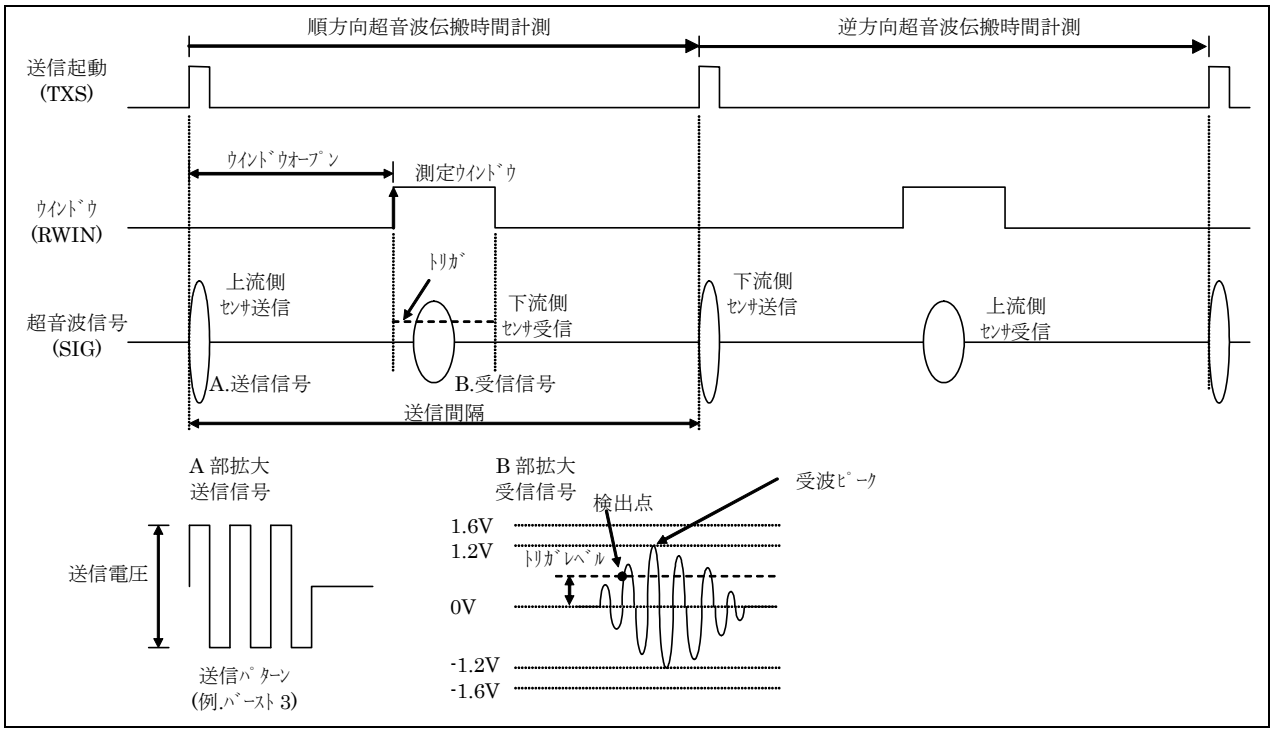
4.1.20. 測定詳細

4.1.20.1. 伝搬時間差

説明

伝搬時間差計測に必要なデータを設定します。

［信号処理概略図］



注：「6. 3. 受信波形の確認方法」に従って行ってください。

⚠注意

- 本パラメータは当社サービスマン専用となっています。
- 流量測定に関係していますので、設定を変更しないでください。測定不能となる場合があります。
- 工場出荷設定で流量測定に問題がある場合に使用します。工場出荷設定で流量測定に問題がない場合は必要ありません。

各項目（下表参照）のデータを表示に従って入力してください。

項目	入力方法	機能と範囲またはメニュー
送信回数	選択	流量信号 1 出力当り[*1]の超音波信号の送信回数。（工場出荷時の値：128） ・8、16、32、64、128、256
トリガ制御	選択 数値	超音波受信信号のトリガレベル（検出点）の制御方法の設定。（工場出荷時の値：オート） ・オート ・マニュアル 受波ピークを 100%とし、その割合に対して検出点を設定します。 ・トリガレベル：10%～90%

項目	入力方法	機能と範囲またはメニュー
ウインドウ制御	選択	受信信号を取込む測定ウインドウの制御方法の設定。（工場出荷時の値：オート） ・オート ・マニュアル 受信信号の取込み開始時間（送信起動からウインドウ信号の立ち上がりまでの時間）を設定します。
	数値	・オープンタイム（F）：1μs～16383μs
	数値	・オープンタイム（R）：1μs～16383μs 注：（F）：正方向、（R）：逆方向 マニュアルの場合（F）と（R）を設定してください。
飽和レベル	数値	流量信号 1 出力当り*1 に受信信号が電圧方向に振幅変動し±1.6V（飽和）を超えた回数。受信信号の異常判定の閾値として使用します。設定した回数を超えたら受信信号異常となります。（工場出荷時の値：32 回） ・0～256
測定方式	選択	伝搬時間差を計測する測定方式の設定。（工場出荷時の値：方式 2） ・方式 1：外乱に強い方式となっています。 ・方式 2：受信信号の電圧方向のプラス側でトリガを制御します。 ・方式 3：受信信号の電圧方向のマイナス側でトリガを制御します。
受波バランス	数値	伝搬時間差の正否を判定する閾値の設定。設定した値を超えたら受信信号異常となります。（工場出荷時の値：25%） ・0%～100% 注：測定方式が方式 1 の場合 50%以上に設定してください。
送信パターン	選択	超音波信号の送信パターンの設定。（工場出荷時の値：バースト 3） ・バースト 1、バースト 2、バースト 3、バースト 4、バースト 5、チャープ 4、チャープ 8
AGC ゲイン	選択	受信信号の AGC ゲインの制御方法を設定。（工場出荷時の値：オート） 受波ピークが 2.4Vpp になるように制御しています。 ・オート ・マニュアル
	数値	正方向および逆方向の受波ピークが 2.4Vpp になるように設定します。 ・正方向ゲイン：1.00%～99.00% ・逆方向ゲイン：1.00%～99.00%
受波ピーク	選択	流量信号 1 出力当り*1 の受波ピーク閾値の設定。受信信号の異常判定の閾値として使用します。設定した値を下回ると受信信号異常となります。（工場出荷時の値：3071） ・5120：1.0V_{0P}相当 ・4096：0.8V_{0P}相当 ・3071：0.6V_{0P}相当 ・2048：0.4V_{0P}相当
送信待ち時間	数値	超音波信号の送信間隔を設定。 ・1msec～30msec

*1）順方向伝搬時間計測で順方向受信信号を取り込み、逆方向伝搬時間計測で逆方向受信信号を取り込みそれを交互に送信回数分行います。正方向および逆方向の受信信号データをそれぞれ送信回数分加算し平均します。その結果が正方向/逆方向の受信信号の 1 出力となります。

操作内容（例）	測線 2 のウインドウ制御をマニュアルでオープンタイム（F/R）を 150μs に設定し、測定方式を方式 1 に設定する場合

キー操作順序	説　明	表　示
FUNC DETAIL	バージョン情報を表示します。	ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ情報 ｽｷｯﾌﾟ
▲または▼	「伝搬時間差」を選択します。	伝搬時間差 ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「設定」を選択し、完了します。	測線選択 測線1
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「測線 2」を選択し、完了します。	2:送信回数 128

▲または▼	「2：ウインドウ制御」を選択します。	2:ｳｲﾝﾄﾞｳ制御 ｵｰﾄ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「マニュアル」を選択し、完了します。	2:ｳｲﾝﾄﾞｳ制御 ﾏﾆｭｱﾙ
▼	「2：オープンタイム（F)」を選択します。	2:ｵｰﾌﾟﾝﾀｲﾑ(F) 0 us
ENTER 1 5 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「150」と入力し、完了します。	2:ｵｰﾌﾟﾝﾀｲﾑ(F) 150 us
▼	「2：オープンタイム（R)」を選択します。	2:ｵｰﾌﾟﾝﾀｲﾑ(R) 0 us
ENTER 1 5 0 ENTER	数値入力モードにし、テンキーで「150」と入力し、完了します。	2:ｵｰﾌﾟﾝﾀｲﾑ(R) 150 us
▲または▼	「2：測定方式」を選択します。	2:測定方式 方式2
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「方式 1」を選択し、完了します。	2:測定方式 方式1
ESC ESC ESC	設定を計測に反映し、測定表示	（測定表示画面）

4.1.20.2. 設定パラメータの初期化

説明

メモリに保存してある設定パラメータを初期化します。
（設定内容）
- 初期化しない：初期化しません。
- 工場設定値　：校正値（電流出力、センサ定数等）以外を初期化します。
- 設定値保存　：初期化データが現在の設定パラメータに書き換わります。

⚠注意

- 本パラメータは当社サービスマン専用となっています。
- 初期化しますと測定不能となります。

操作内容（例）	パラメータを工場設定値とする場合	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC DETAIL	「バージョン情報」を表示します。	ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ情報 ｽｷｯﾌﾟ
▲または▼	「設定データ」を選択します。	設定ﾃﾞｰﾀ 初期化しない
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「工場設定値」を選択した後、変換器がリセットされます。 初期化され、測定表示	設定ﾃﾞｰﾀ 工場設定値 （測定表示画面）

4.1.20.3. ソフトウエアバージョンの確認

説明

計測ボードと制御ボードのソフトウエアバージョンを表示します。

操作内容（例）	ソフトウエアのバージョンを確認します。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC DETAIL	「バージョン情報」を表示します。	ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ情報 ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲または▼ ENTER	選択入力モードにし、「チェック」を選択し、完了します。	ﾊﾞｰｼﾞｮﾝ情報 ﾁｪｯｸ
	「計測ボード」のバージョンを確認します。	計測ﾎﾞｰﾄﾞ FSH1MES*******
▲または▼	「制御ボード」を選択します。 制御ボードのバージョンを確認します。	制御ﾎﾞｰﾄﾞ FSH1MMI***
ESC ESC	測定表示	（測定表示画面）

5. 保守・点検

5.1. 日常点検

下記の項目を外観・目視にて確認ください。

- 変換器カバーのネジの緩みがないか。 ⇒ 増し締め
- ケーブルグランドの緩みがないか。 ⇒ 増し締め
- 検出器のステンレスベルトの緩みが無いか。 ⇒ 締め付け
- 測定異常（LCD にエラーが表示）になっていないか ⇒ 検出器の取付けや、配線が正常か調べてください。
  配管が満水になっているか確認してください。
  測定管内に気泡や異物の混入物が多量にある場合は低減してください。

5.2. 定期点検

5.2.1. ゼロ点の確認

流体の流れを止めて測定管内を満水状態とし、ゼロ点の確認を行ってください。 ⇒ 4.1.6. ゼロ点校正

5.2.2. 電流出力回路の校正

アナログ出力の 4mA 出力、20mA 出力の校正を行ってください。 ⇒ 4.1.16.1. アナログ出力の校正と確認

5.2.3. 音響カプラの点検

ご使用環境に応じて音響カプラの点検をしてください。

音響カプラ	点検内容
シリコンゴム シリコングリース	発信面を確認して、はがれや欠落している場合は再施工してください。
シリコンフリーグリース	約 6 ヶ月を目処に、センサユニットの発信面にシリコンフリーグリースを最充填してください。

5.2.4. 絶縁抵抗の測定方法

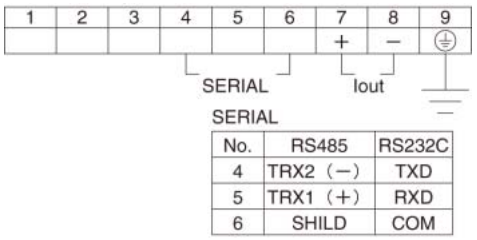
⚠注意

変換器のカバーを開ける前に必ず電源を切ってください。
電源端子（N、L）および各出力端子（Iout、SERIAL、DO1～DO3）には標準でアレスタを装備しています。**電源端子とアース端子間**の絶縁抵抗を測定する場合は、下図に示す様に電源端子台のアース板を外して行ってください。また前記各**出力端子とアース端子間**との絶縁抵抗を測定する場合は、下図に示す様に計測ボード端子台および制御ボード端子台のアース線を外して行ってください。
絶縁抵抗性能は 100MΩ/DC500V です。

試験後は、アース板およびアース線を元の状態に戻してください。

［測定方法］
①電源端子とアース端子間
　AC 電源の場合：L、N一括 ― 外部接地端子間
　DC 電源の場合：＋、－一括 ― 外部接地端子間
②出力端子とアース端子間
　Iout（＋、－）一括 ― 外部接地端子間
　SERIAL 一括 ― 外部接地端子間
　DO1（＋、－）一括 ― 外部接地端子間
　DO2（＋、－）一括 ― 外部接地端子間
　DO3（＋、－）一括 ― 外部接地端子間
　外部接地端子は 3.3.5.項を参照ください。

［制御ボード端子台］

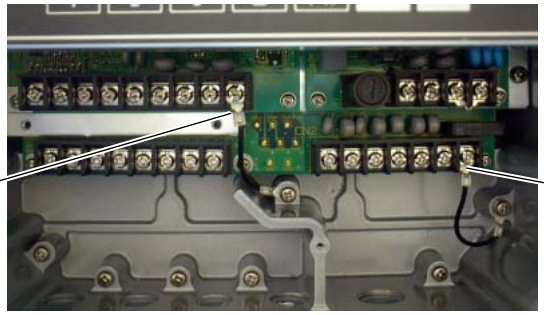


SERIAL

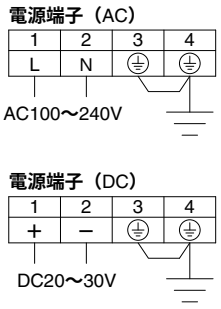
No.	RS485	RS232C
4	TRX2（−）	TXD
5	TRX1（＋）	RXD
6	SHILD	COM

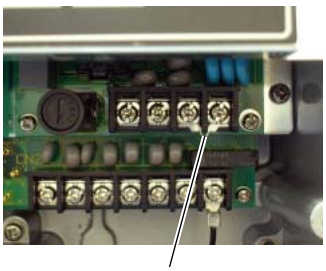
［計測ボード端子台］

＊ 1測線の場合は、測線1に接続すること。



［電源ボード端子台］



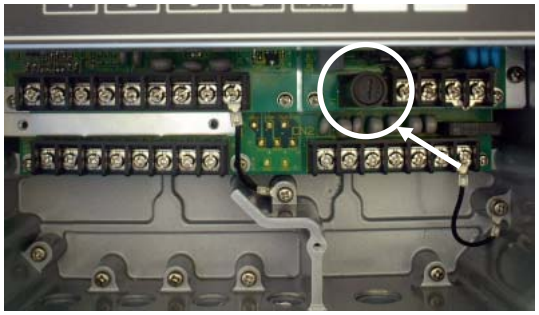


5.3. ヒューズの交換方法

⚠注意

- ヒューズを交換する場合は、必ず電源を切ってから行ってください。
  ヒューズ仕様は
  (1) AC 電源（100V および 200V）：5.2mm（直径）×20mm（長さ）、250V、2A です。
  例えばリテルヒューズ製　0218 002 XP
  (2) DC 電源：5.2mm（直径）×20mm（長さ）、250V、3A です。
  例えば富士端子工業製　　UL CSA FGMT 250V 3A

① 電源を OFF にして、カバーをあける。
変換器正面のネジ 4 本を緩めてカバーを開けてください。
② ヒューズの交換
下図に示す電源ボードの端子台左側のヒューズホルダをマイナスドライバーで外し、ヒューズを交換します。次にヒューズホルダを元の状態に戻します。
③ カバーを閉める。
カバーを閉め、4 箇所のネジを締めてください。



⚠注意

- 電源は必ず、カバーを閉めてから入れてください。

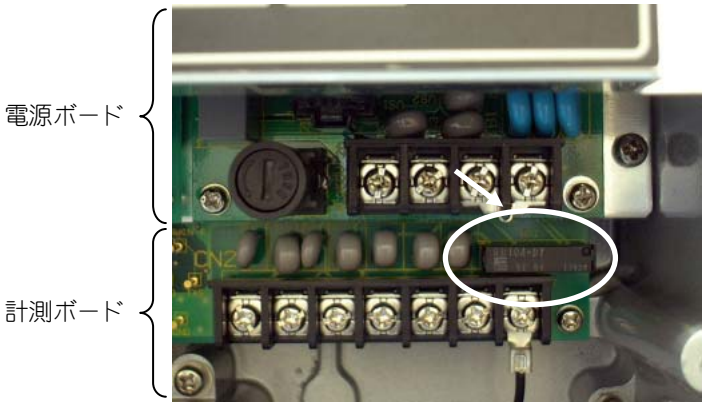
5.4. リレーの交換方法

DO3 はリレー接点で、接点寿命は 20 万回（定格負荷）です。
接点の使用回数を考慮して寿命前に交換してください。
カードリレーの形式：RB104-DY（富士電機製）

［交換方法］
① 電源を OFF にして、カバーを開けてください。
② 下図のように電源ボードの下にある計測ボード上のカードリレーをソケットから引き抜いてください。
③ 新しいカードリレーをソケットにセットしてください。この時、カードリレーのつめが引っ掛るまで十分に押し込んでください。
④ カバーを閉め、電源を ON にしてください。
⑤ メンテナンスのステータス出力の確認でリレーの ON, OFF 動作を確認してください（「4.1.16.2. ステータス出力の確認」を参照）。

⚠注意

- カバーを開ける時には、必ず電源を OFF してください。高電圧部があります。



5.5. LCD の交換方法

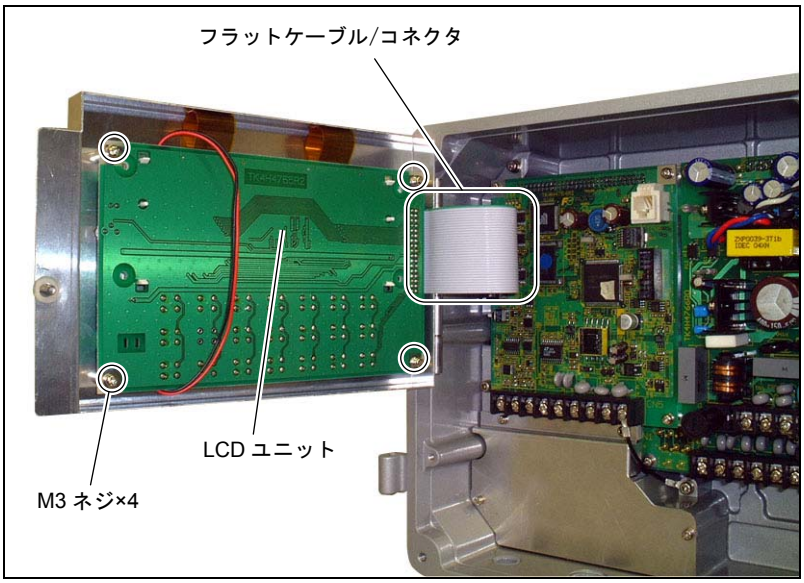
LCD の公称寿命は 10 年であり、次第にコントラストが悪くなります。使用開始後、約 5～6 年を目処に交換してください。

［交換方法］

① 電源を OFF にして、カバーを開けてください。
② 表示部設定部を開けてください。
③ フラットケーブルのコネクタを外してください。
④ LCD ユニットを取付けているネジ（4 箇所）を外してください。
⑤ 新しい LCD ユニット（パーツリストによる）を取付けてください。この時、操作キーをカバーの穴に正しく挿入しカバーに押されたり、挟まれたりしないように取付けてください。
⑥ フラットケーブルのコネクタを挿入してください。（奥までしっかりと挿入する。）
⑦ カバーを閉め、電源を ON にしてください。
⑧ LCD の表示やキー操作が正しくできるか確認してください。

⚠注意

- カバーを開ける時には、必ず電源を OFF してください。高電圧部があります。



6. 故障診断

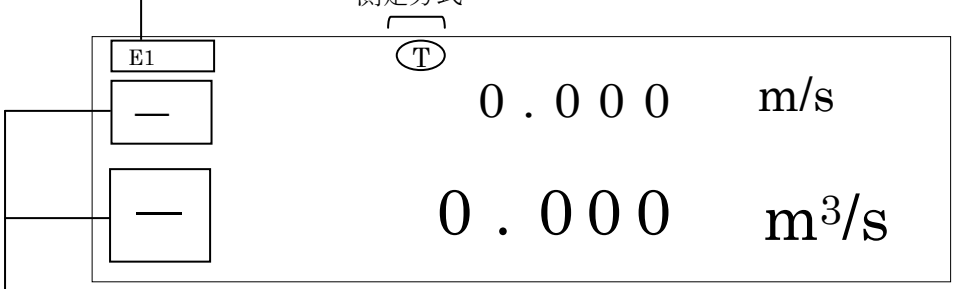
6.1. 正常動作の確認方法

6.1.1. LCD 表示でチェックする場合

下記表示でないときは、[ESC]キーを押します。

表示記号	動作状態
表示なし	正常
E1	機器異常（バックアップメモリ）
E2	測定異常（伝搬時間差での異常）
E4	レンジオーバ

表示記号	動作状態
T	伝搬時間差法で計測



表示記号	動作状態
表示なし	正方向の流れ
—	負方向の流れ

6.1.2. 測定状態の情報確認

6.1.2.1. RAS 情報の確認と設定

説明

(1) RAS 情報の確認

異常状態の詳細を確認します。
測定画面の左上の表示の RAS 情報は下記のようになります。
エラーを確認した場合は、「6. 2. 異常と処理」より対処してください。

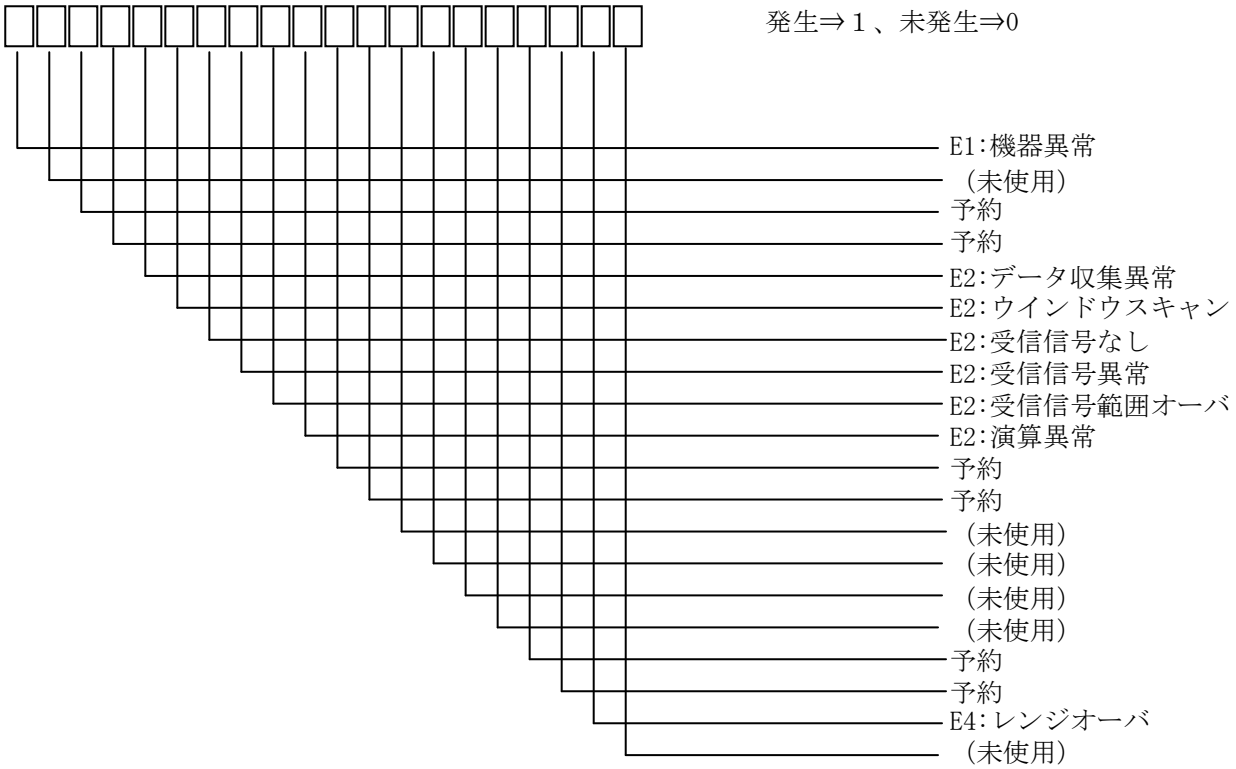
画面表示	RAS 情報	表示内容	主な原因
E1	E1：機器異常	• バックアップメモリの異常 • 計測回路の異常	• ハード異常
E2	E2：データ収集異常	• センサ種類の確認 • 電源の再投入 OFF→ON	• ハード異常
	E2：ウインドウスキャン	• 受信信号を検出中	• 受信信号を検出中
	E2：受信信号なし	• 受信感度の確認 • 配管入力データの確認 • センサ取付寸法の確認 • センサ種類の確認 • ケーブル接続の確認 • 配管内の満水確認	• 超音波が配管内へ伝搬できていない
	E2：受信信号異常	• 受信感度の確認 • 気泡混入の確認 • 異物混入の確認 • ゼロ点での状態確認	• 受信感度が低い • 受信信号の形状が適正でない。
	E2：受信信号範囲オーバ	• 配管入力データの確認 • センサ取付寸法の確認	• 受信信号が測定ウインドウから外れている
	E2：演算異常	• 配管入力データの確認 • 受信感度の確認 • 電源の再投入 OFF→ON	• 配管仕様が違う
E4	E4：レンジオーバ	• レンジ設定の確認 • 積算設定の確認	• 流量がレンジオーバ

(2) RAS 情報の設定

異常状態を表す E1～E4 の RAS 情報を有効または無効に設定します。
有効に設定した場合：異常が発生すると RAS 情報として異常状態が測定画面の左上に表示されます。
無効に設定した場合：異常が発生しても RAS 情報として異常状態が測定画面の左上に表示されません。

操作内容（例）	(1) E2：受信信号なしを確認する場合。	
キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC CHECK	CHECK の RAS 情報を表示します。	RAS情報*1 0000001000000000000 E2:受信信号なし
（◀ または ▶）	（異常が複数項目ある場合は、◀ または ▶ で選択します。）	
ENTER	選択した異常の内容を確認します。 内容が複数ある場合は、▲▼が表示されます。	RAS情報 E2:受信信号なし 配管入力ﾃﾞｰﾀの確認▲▼
▲ または ▼	内容を確認します。	RAS情報 E2:受信信号なし ｾﾝｻ取付寸法の確認▲▼
ESC ESC	測定表示	（測定表示画面）

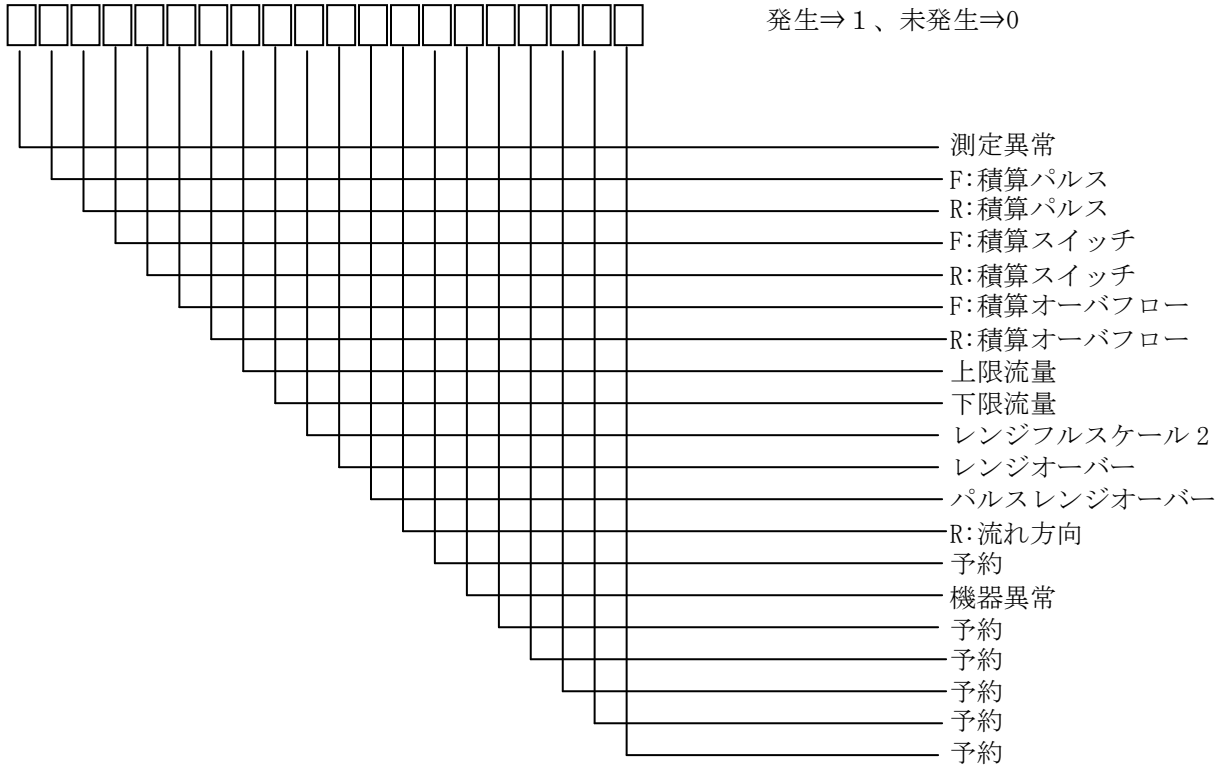
*1）RAS 情報構成



6.1.2.2. ステータス情報

説明

ステータスの動作状態を確認します。
構成は下記のようになります。



操作内容（例）	レンジオーバーの場合。	
キー操作順序	説　　明	表　示
FUNC CHECK	CHECK の RAS 情報を表示します。	RAS情報 00000000000000000000
▼	CHECK のステータス情報を表示します。	ｽﾃｰﾀｽ情報 1000000000000000000 測定異常
（◀ または ▶）	（ステータス複数項目ある場合は、◀ または ▶ で選択します。）	
ESC	測定表示	（測定表示画面）

6.1.2.3. 測定データ情報

説明

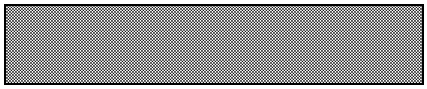
計測したデータ情報を確認できます。
データ情報は下記のようになります。

伝搬時間差	
クサビ音速[m/s]	(理論値)
クサビ入射角[°]	(理論値)
配管音速[m/s]	(理論値)
配管入射角[°]	(理論値)
ライニング音速[m/s]	(理論値)
ライニング入射角[°]	(理論値)
流体音速[m/s]	(理論値)
クサビ温度[℃]	
水中入射角[°]	(理論値)
伝搬時間[μs]	(理論値)
ウインドウオープン[μs]	(理論値)
測線 1	1：伝搬時間[μs]
	1：正方向時間[μs]
	1：逆方向時間[μs]
	1：伝搬時間差[ns]
	1：遅れ時間[μs]
	1：流体音速[m/s]
	1：水中入射角[°]
	1：レイノルズ数
	1：K
	1：流速[m/s]
	1：受波の強さ（F）[%]
	1：受波の強さ（R）[%]
	1：トリガレベル（F）[%]
	1：トリガレベル（R）[%]
	1：受波最大値（F）
	1：受波最大値（R）
測線 2　：測線 1 と同様	

操作内容（例）	伝搬時間差の測線 2 の受波の強さ（R）を確認する場合。	
キー操作順序	説　明	表　示
FUNC CHECK	CHECK の RAS 情報を表示します。	RAS情報 00000000000000000000
▲ または ▼	「伝搬時間差」を選択します。	伝搬時間差 ｽｷｯﾌﾟ
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「チェック」を選択し、完了します。	ｸｻﾋﾞ音速 2500 m/s
▲ または ▼	「測線選択」を選択します。	測線選択 測線1
ENTER ▲ または ▼ ENTER	選択入力モードにし、「測線 2」を選択し、完了します。	2:伝搬時間 89.256 us
▲ または ▼	「受波の強さ（R）」を選択し、データを確認します。	2:受波の強さ(R) 56.23 %
ESC ESC	「伝搬時間差」に戻ります。	伝搬時間差 ｽｷｯﾌﾟ

6.2. 異常と処理

6.2.1. 表示の異常

状　　態	原　　因
 何も表示されない	● 電源が投入されていない。 ● 電源電圧が低い。 ● ヒューズ切れ。 ● LCD の異常　⇒ 「6.3.3. ハード故障時の処置」へ ● DC 電源の極性が逆接続
 左側または右側が黒く表示	● 電源電圧が低い。 ● DC 電源の極性が逆接続 ● LCD の異常　⇒ 「6.3.3. ハード故障時の処置」へ
 でたらめ表示	● 外来ノイズの影響　⇒ 変換器ケースの設置端子をアースしてください。 ● ハード異常　⇒ 「6.3.3. ハード故障時の処置」へ
 表示が薄い	● 周囲温度が低い（-20℃未満）　⇒ 温度を上げてください。 ● 温度を上げらない時　⇒ LCD のコントラストを調整してください。 ● LCD ユニットの寿命　⇒ LCD ユニットを交換してください。
 全体に黒くなる	● 周囲温度が高い（50℃以上）　⇒ 温度を下げてください。 ● 温度を下げらない時　⇒ LCD のコントラストを調整してください。

6.2.2. キーの異常

状　　態	原　　因
キー入力に対し何も応答しない。	● ハード異常　⇒ 「6.3.3. ハード故障時の処置」へ
特定のキーが反応しない。 定義と違う動作をする。	

6.2.3. 測定値の異常

状　態	原　因	処　理
測定値が“-”（マイナス）表示となる	● 本体－センサ間の接続（上流側センサ、下流側センサ）が逆になっている。	→ 正しく接続してください。
	● 実際にそのように流れている。	
流量一定の時に異常に測定値がふらつく	● 直管長が不十分	→ 上流側 10D、下流側 5D を確保できる所へ移してください。
	● 付近にポンプ、バルブなどの流れを乱すものがある。	→ 30D 以上離して取付けてください。
	● 実際に脈動がある。	→ ダンピング設定により応答時間を増やしてください。
流量が変化しているのに測定値が変化しない（LCD にエラー表示）	超音波が配管内へ伝搬できずに測定値がホールドしている。 1. 設置の不完全 ● 配管仕様の誤り ● 溶接部にセンサ取付け ● センサ取付寸法の誤り ● センサ取付け時のシリコン充填材の不完全 ● センサケーブル接続の不完全	→ 確認した上で、センサを一度外し、シリコン充填材を付け直し、位置を少しずらして取付けてください。
	センサ取付けの不完全 ● 取付け寸法 ● センサが配管から浮き上がっている	→ ● センサの取付け寸法を正しく、配管に平行にして取付けてください。 ● センサは配管に密着するように正しく付けてください。
	2. 配管、流体の問題 ◎ 非満水	→ 同一配管ラインで満水となっている所を探して、センサを移します。 ● 配管ラインで最も低い所へ取付けてください。
	◎ 気泡の混入 水を止めた時、測定が正常となる場合、気泡の混入が原因です。	→ 気泡の混入をなくします。 ● ポンプ井のレベルを上げてください。 ● ポンプ軸シールを確認してください。 ● 負圧配管フランジの増締めをしてください。 ● ポンプ井へ滝となって流れ落ちないようにしてください。
	バルブの直後に取付けた場合、キャビテーションで気泡混入と同じ現象となる。	気泡が混入していない所へセンサを移します。 ● ポンプの入り口側 ● バルブより上流側
		（次ページへ続く）

状　態	原　因	処　理
（前ページの続き）	◎ 濁度が高い 流入汚水や、返送汚泥以上の濁度 →	● センサを同一ラインで配管口径の小さな所へ移してください。
	◎ 古い配管で内側にスケールが付着している →	
	◎ ライニングが厚い モルタルライニング等で厚さが数 10㎜ 以上ある。 →	● 別の場所、または別の配管へ移してください。
	◎ ライニングのはがれ ライニングと配管とに隙間がある。 →	
	◎ 曲がり管やテーパ管の所にセンサを取付けた。 →	ストレートな配管に取付けてください。
	3. 外来ノイズの影響 →	● 本体ーセンサ間のケーブルをできるだけ短くしてください。 ● 本体と配管とをアースしてください。
	● 近くにラジオの放送局がある。 ● 自動車、電車等が多く通るそばで測定している。	
	4. ハード異常 →	「6. 3. 3. ハード故障時の処置」を参照
水が止まっているのに測定値がゼロとならない。	● 配管内で水が対流している。 →	正常です。
	● ゼロ調整を行った場合 →	● 完全に水が止まった状態で再度ゼロ調を行ってください。
	● 水が止まったとき、配管内が非満水または空になる。（LED：赤色） →	正常です。
測定値に誤差がある。	● 入力した配管仕様が実際と異なる。 →	内径が 1%異なると約 3%の誤差となります。 ● 正しく入力してください。 ● スケールをライニングとして入力してください。
	● 古い配管でスケールが付着している。 →	
	● 直管長不十分（上流 10D、下流 5D 以上） →	センサの取付け場所を別に探してください。（乱す物の上流へ）
		上流 30D 以内に流れを乱すものがないこと。 ポンプ、バルブ、合流管などがないこと。
		● 配管断面に対していろいろな角度でセンサを取付け、平均値の出る所を探してセンサを取付けてください。
	● 配管内が非満水か泥砂が堆積している。 →	断面積が少ない分だけ多めに出ます。 ● 垂直な配管部へ移してください。

6.2.4. アナログ出力の異常

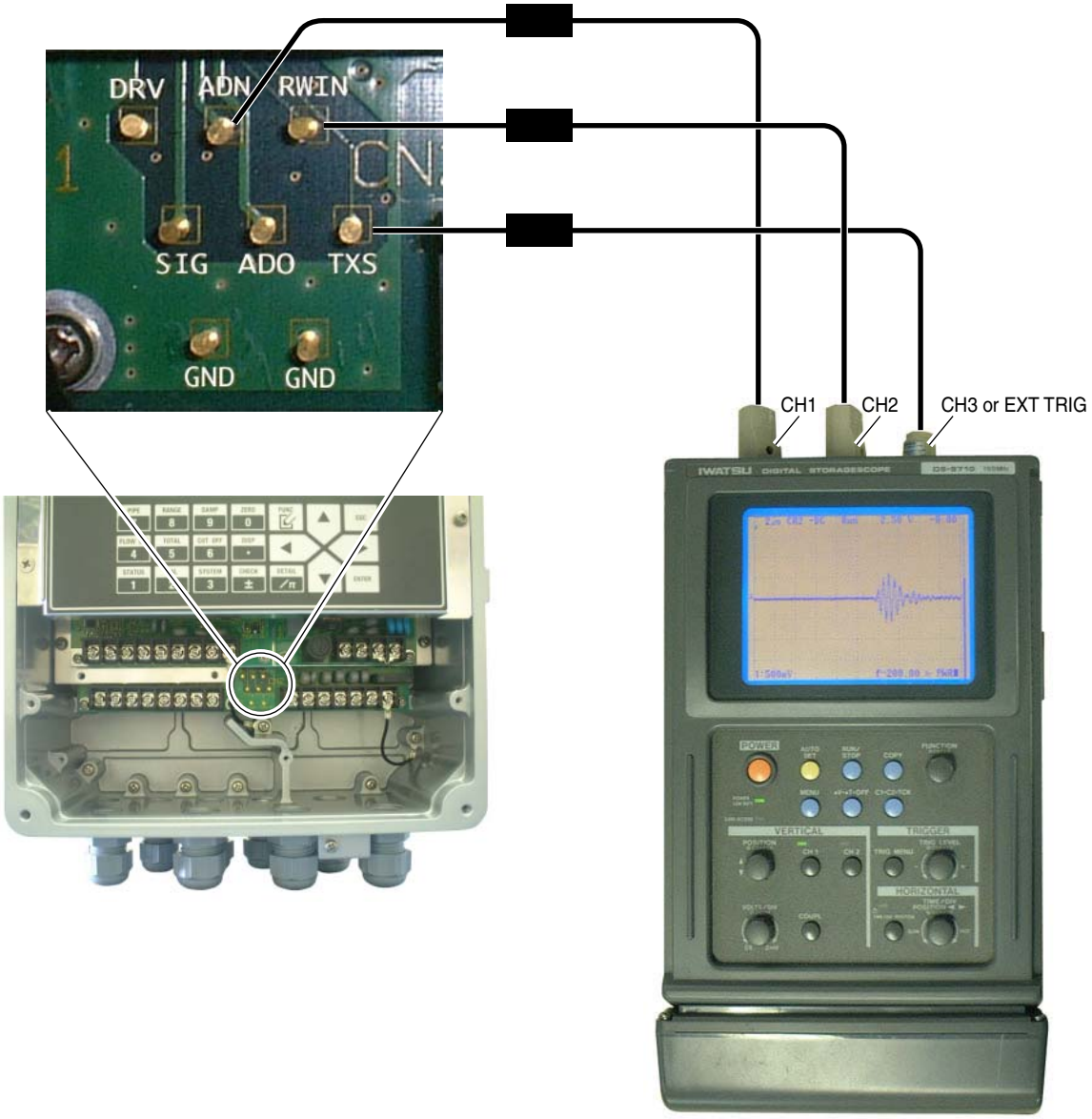
状　態	原　因	処　理
電流出力が合わない。	レンジ設定が合っていない。 ⟶	● レンジ設定を正しくしてください。
表示が 0 の時 4mA にならない。	アナログ出力の調整がずれている。 ⟶	● アナログ出力校正を行ってください。
出力が 0mA である。	ケーブルの断線	
出力が 20mA 以上となる。	LCD 表示に “OVER FLOW” が表示されている。 ⟶	レンジオーバです。 ● アナログ出力のレンジデータを再設定してください。
出力が 4mA 以下となる。	LCD 表示に “UNDER FLOW” が表示されている。 ⟶	逆流しています。 ● 上流/下流を正しく設置してください。
表示値は変化するがアナログ出力は一定となっている。	出力の負荷が 1kΩ以上。 ⟶	● 1kΩ以下にしてください。
表示値とアナログ出力が合わない。	アナログ出力の調整がずれている。 ⟶	● アナログ出力校正を行ってください。
アナログ出力校正を行っても出力が変化しない。	ハードの故障 ⟶	● 当社へ連絡してください。

6.3. 受信波形の確認方法

高電圧部があるので、下記作業を行う際は、必ず当社のサービスマンにご依頼ください。

6.3.1. オシロスコープによる方法

カバーを開き、下図に従って、プリント板チェックピンにオシロスコープを接続します。
高電圧部があるので、下記指定箇所以外には触れないようにしてください。

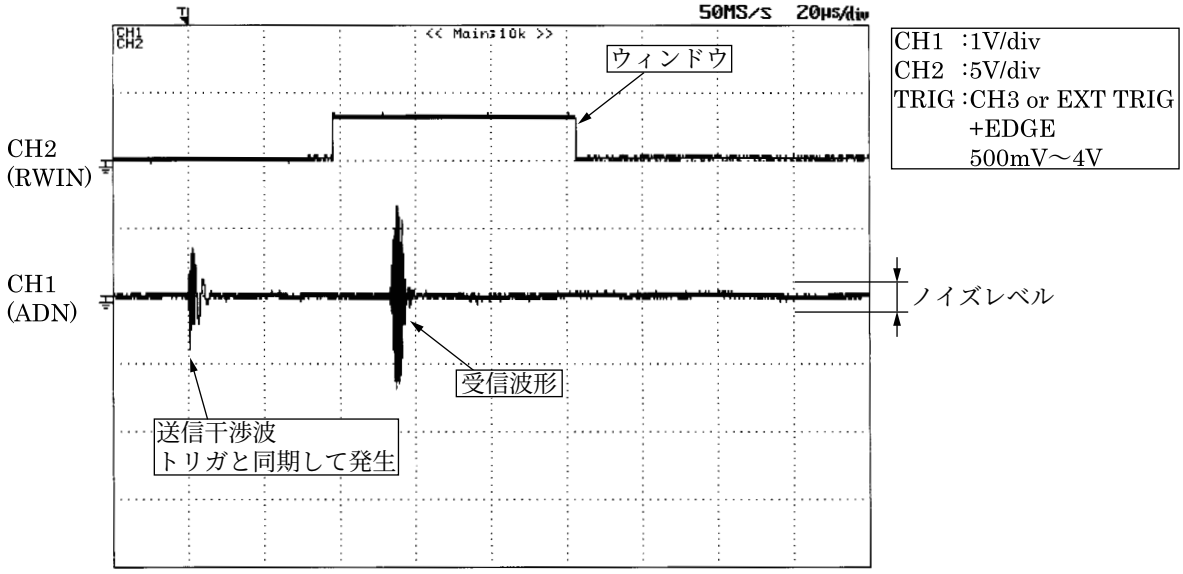


オシロスコープ

6.3.2. 受信波形の確認（伝搬時間差）

波形をモニターし受信波形の状態を確認します。

ウインドウと受信信号

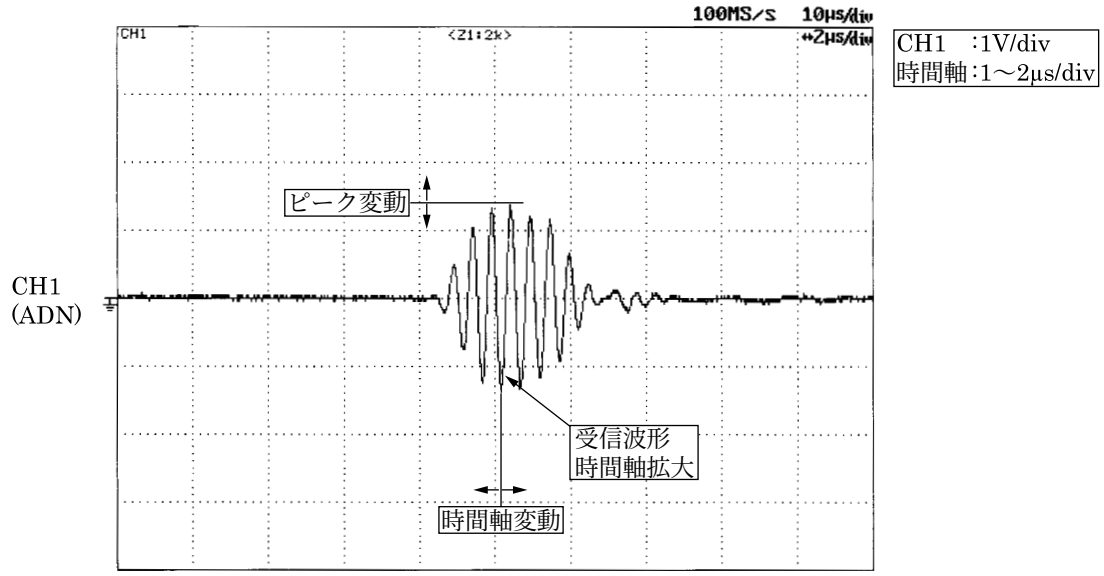


ポイント

1. CH2 の RWIN の HIGH の区間（ウィンドウ）の中に、受信波形があること。ずれている時は、配管パラメータを確認すること。
2. 受信波形の大きさが約 2.4Vpp であること。
   (1) 2.4Vpp より小さいとき：受信感度が弱い。「6.2.3.測定値の異常」の項の、流量が変化しているのに測定値が変化しない（LCD にエラー表示）の欄を参照して処置のこと。
   (2) 2.4Vpp より大きいとき：変換器の故障と考えられます。異常の内容を当社までご連絡ください。
3. 全体的なノイズレベルが 0.48Vpp 以内のこと。ノイズが大きい場合には、以下の原因が考えられます。

＜原因＞	＜確認＞
専用ケーブルの異常	導通チェック、絶縁抵抗検査
検出器の端子の接続が+, -逆になっていませんか	接続確認
検出器の取付が異常（S/N の悪化）	「6.2.3.測定値の異常」の項の、流量が変化しているのに測定値が変化しない（LCD にエラー表示）の欄を参照して処置。
外来ノイズの影響	
検出器の取付面が剥がれかかっていませんか	検出器を剥がし再取付け
配線工事の不備	専用信号ケーブルは金属電線管を通っているか。 電源ケーブルや動力線と一緒になっていないか。
接触不良はありませんか	

受信波形の拡大



ポイント

1. 立ち上がりが 3～5 波以内。受信波形の立ち上がりが悪い場合は、配管パラメータの入力が間違っているか、検出器の取付状態が悪いと考えられます。配管パラメータの確認、および「6. 2. 3. 測定値の異常」の項の、流量が変化しているのに測定値が変化しない（LCD にエラー表示）の欄を参照して、検出器の取り付け状態を確認してください。
2. ピーク（振幅）変動がないこと。ピークが上下に変動していれば、気泡の混入があります。「6. 2. 3. 測定値の異常」の項の、流量が変化しているのに測定値が変化しない（LCD にエラー表示）の欄の中の、気泡の混入の箇所を参照して対策してください。
3. 時間軸変動がないこと。時間軸が変動していれば、乱流・偏流の影響を受けていると考えられます。
「6. 2. 3. 測定値の異常」の項の、流量一定の時に異常に測定値がふらつくの欄を参照して対策ください。

6.3.3. ハード故障時の処置

「5. 保守・点検」、「6. 故障診断」の処置で、ハードの故障であった場合、異常の内容と RAS 情報によるメッセージを当社にご連絡ください。

7. パソコンローダーソフト

7.1. 本ソフトウェアの著作権について

本ソフトウェアの著作権は弊社に属します。コピーや無断配布を禁じます。

7.2. 概　要

本ソフトウェアにより、ハイブリッド超音波流量計の設定・読込み、及びグラフ表示をパーソナル・コンピュータ（以後パソコン）で容易に行うことができます。
CSV ファイルでデータを保存できますので Microsoft Excel で容易に編集が可能です。
注：Microsoft Excel は、米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

7.3. 使用するパソコン

7.3.1. コンピュータ本体

PentiumIV 1GHz/Celeron 1GHz 以上の CPU を搭載した AT 互換機、ディスプレイの解像度（1024×768)、小さいフォントの使用を推奨

7.3.2. メモリ容量

128MB 以上（256MB 以上推奨）[空きメモリ 52MB 以上必要]

7.3.3. インターフェース

RS232C ポートまたは RS485 ポート

7.3.4. OS

Microsoft Windows 2000/XP または Microsoft Windows 7 (Home Premium, Professional)

7.4. ソフトウェアのインストール

① セットアップディスクをドライブに挿入し、「Duosonics_JPN.msi」をダブルクリックてください。

図 1 ＜インストールファイル＞

② セットアップウイザードが起動されますので、【Next】ボタンをクリックします。インストールを中止する場合は、【Cancel】ボタンをクリックします。

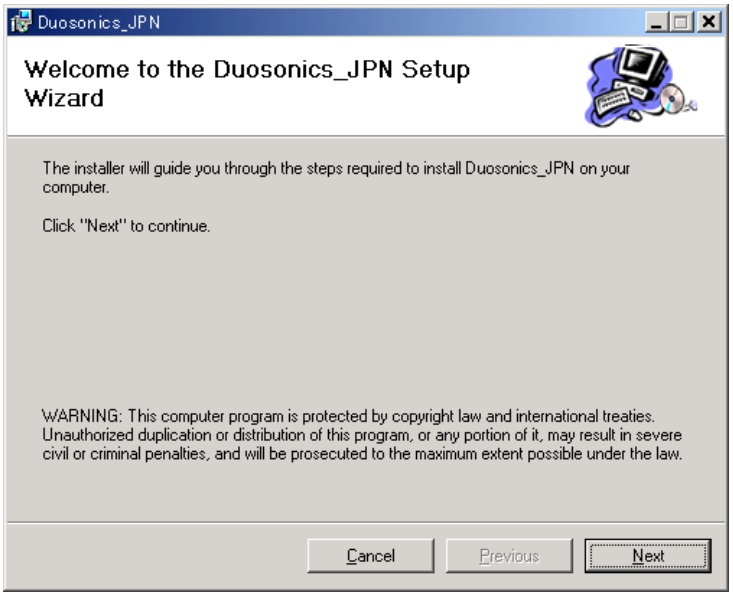


図 2 ＜ウイザード画面＞

③ インストールフォルダの選択の問い合わせがありますので、そのままでよければ、【Next】ボタンをクリックします。指定する場合は、【Browse】ボタンをクリックして入力します。もしくは、直接入力します。前画面に戻る場合は、【Previous】ボタンをクリックします。中止する場合は、【Cancel】ボタンをクリックします。

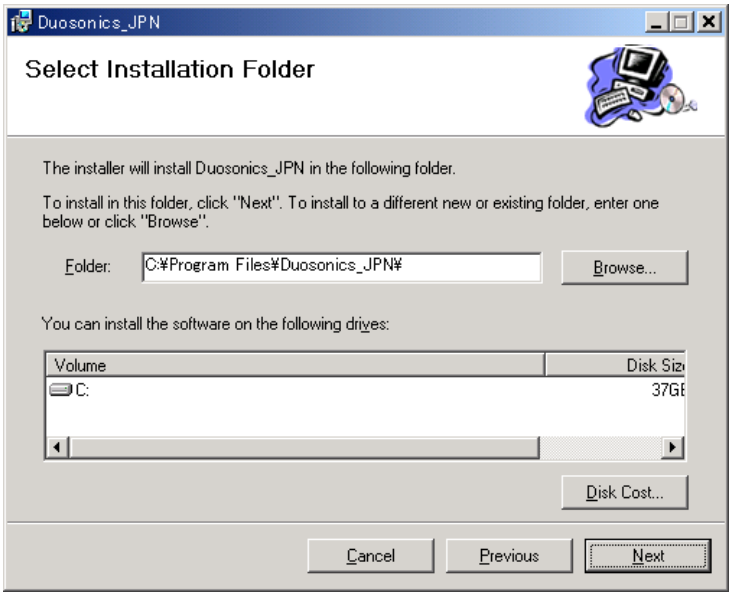


図 3 ＜インストール先フォルダ指定画面＞

④　インストールの確認を行う画面が表示されます。【Next】ボタンでインストールが実行されます。【Previous】ボタンをクリックします。中止する場合は、【Cancel】ボタンをクリックします。

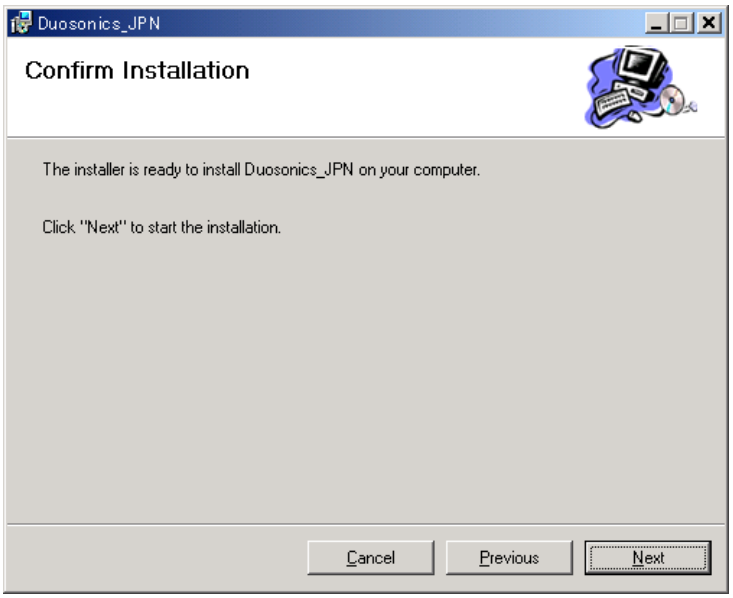


図 4　＜インストール確認画面＞

⑤　インストール実行

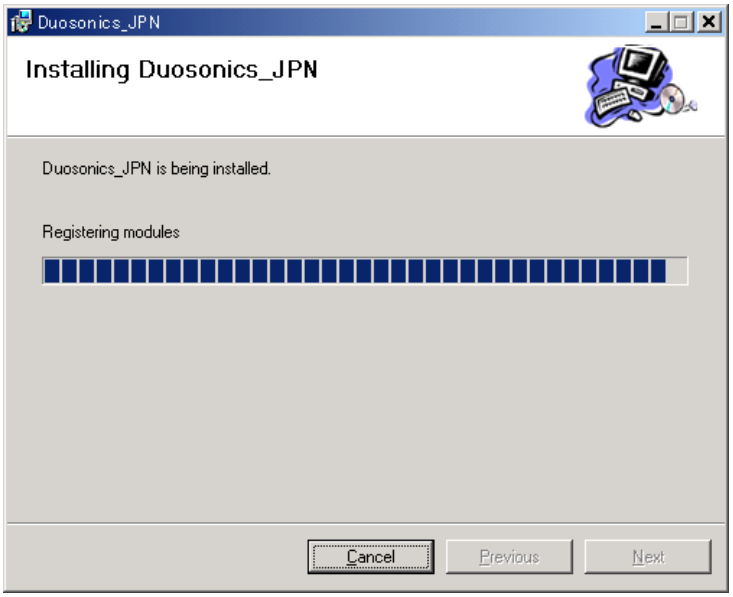


図 5　＜インストール実行中画面＞

⑥　インストール終了画面を表示します。【Close】ボタンでインストール画面が終了します。

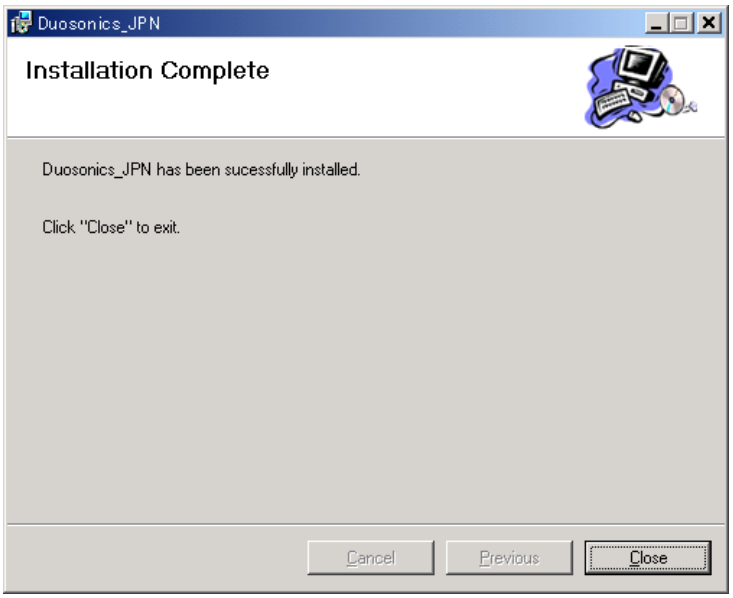


図 6　<インストール終了画面>

⑦　インストール後は、スタートメニュー及びディスクトップにインストールしたアプリケーション（“Duosonics_JPN”）が作成されます。

7.5. 起動方法

スタートメニューから「Duosonics_JPN」を起動しますとローダーが起動されます。

図 7　＜起動画面＞

流量計変換器と通信を行い、システム名称/測定方式/言語/単位の情報を取得します。
通信時にエラーが発生した場合は、メッセージを表示します。継続して通信を行う場合は、【継続】を選択し、通信を中止する場合は、【キャンセル】を選択してください。続いて、メニュー画面が表示されますので「通信」の設定を確認してください。

図 8　＜メニュー画面＞

メニューバー、及び各機能のボタンをクリックすることで、実行します。

7.5.1. 通信

メニュー画面でメニューバーにある「通信」をクリックするとシリアル通信の設定画面が表示されます。

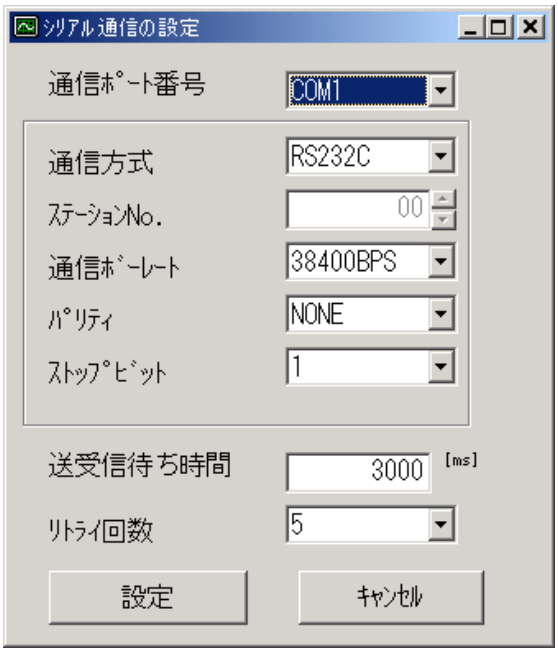


図 9　＜シリアル通信の設定画面＞

【設定】ボタンで設定内容が反映され、流量計変換器と通信を行い、システム名称/測定方式/言語/単位の情報を取得します。【キャンセル】ボタンで設定内容が無効になります。

表 1　＜計測・詳細設定＞

項　　目	内　　容
通信ポート番号	COM1/COM2/COM3/COM4/COM5 の何れかを選択
通信方式	RS232C/RS485 の何れかを選択
ステーション No	01 から 31 の何れかを選択します。但し、通信方式が RS232C の場合は、選択不可で 00 固定
通信ボーレート	9600BPS/19200BPS/38400BPS の何れかを選択します。
パリティ	NONE（なし）/EVEN（偶数）/ODD（奇数）の何れかを選択します。
ストップビット	1 ビット/2 ビットの何れかを選択します。
送受信待ち時間	1 から 65535 の範囲で指定します。（単位：msec）
リトライ回数	0 から 5 の範囲で指定します。

7.5.2. 設定

メニュー画面でメニューバーにある「設定」をクリックすると「設定の保存」/「設定の読込み」の何れかを選択できます。

7.5.2.1. 設定保存

「設定の保存」をクリックすると下記の画面が表示されます。保存する場所、及びファイル名を指定して、【保存】ボタンをクリックすると設定内容が保存されます。また、【キャンセル】ボタンをクリックすると保存しません。ファイルの形式は、ini ファイルです。

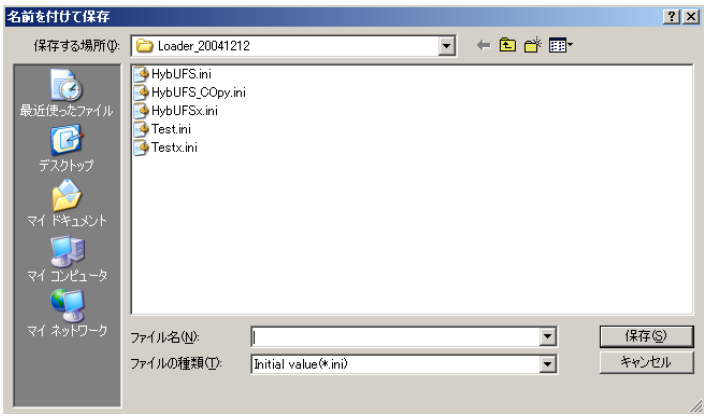


図 10　＜設定の保存：保存ファイルの選択画面＞

※注意：ローダー用設定ファイル（HybridUSF.ini）は、書き換えないように注意してください。

7.5.2.2. 設定読込み

「設定の読込み」をクリックすると下記の画面が表示されます。以前保存したファイルの場所、及びファイル名を指定して、【開<】ボタンをクリックすると読込みます。また、【キャンセル】ボタンをクリックすると読込みません。ファイルの形式は、ini ファイルです。

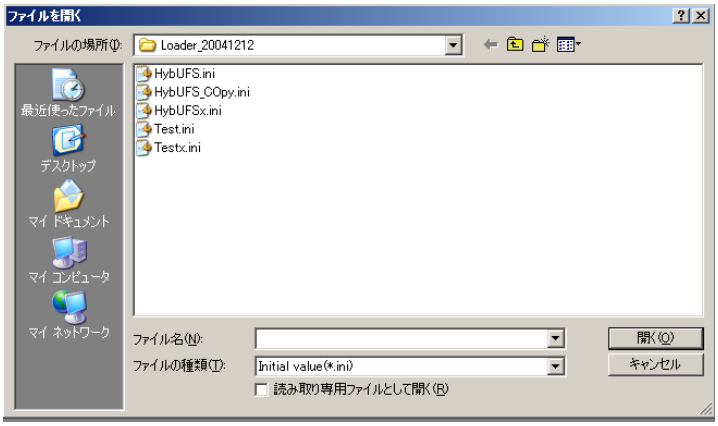


図 11　＜設定の読込み：読込みファイルの選択画面＞

7.5.2.3. バージョン

メニュー画面でメニューバーにある「バージョン」をクリックすると下記の画面が表示されます。

図 12　＜バージョン画面＞

【OK】ボタンをクリックすると画面が閉じます。

7.6. 機能構成

ローダーの機能には次のものがあります。

表 2　＜機能一覧＞

機能	概要
設置設定	配管仕様, センサ種別などを設定する。
レンジ設定	レンジ関連の設定を行う。
積算設定	積算関連の設定を行う。
ステータス出力設定	ステータス出力関連の設定を行う。
表示設定	LCD 表示関連の設定を行う。
システム設定	言語などのシステムの設定を行う。
計測	流量などのトレンド表示を行う。
伝搬時間差計測	伝搬時間差の詳細設定/稼動情報及び受信波形などのグラフ表示を行う。
メンテナンス	AO 調整/AO・DO テストなどを行う。

7.7. 設置設定

メニュー画面より【設置設定】ボタンをクリックすると表示されます。

図 13　＜設置設定画面＞

設定、及び読込みを行う項目を選択する場合、その項目のチェックボックスをオン（“☑”）にします。また、選択しない（もしくは選択を解除する）場合、その項目のチェックボックスをオフ（“☐”）にします。
設置設定の詳細は、次ページの表 3～表 5 を参照ください。
配管材質が“その他”の時、配管音速が有効になります。流体種類が“その他”の時、流体音速、動粘性係数が有効になります。

【設定】ボタン　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を送信し、応答値を設定値に反映します。

【読込み】ボタン　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を読込み、応答値を設定値に反映します。

【保存】ボタン　【設定】ボタンで送信された設定値を流量計変換器に反映します。

【Check ON/OFF】チェックボタン　チェックボックスをオン（“☑”）にすると全項目が選択された状態（全項目のチェックボックスがオン（“☑”）状態）になります。また、チェックボックスをオフ（“☐”）にすると全項目が選択を解除された状態（全項目のチェックボックスがオフ（“☐”）状態）になります。

表 3　<配管仕様>

項　　目	内　　容
外径寸法	10.00～6200.00mm の範囲で入力します。
配管材料	鋼管、ステンレス管、塩ビ管、銅管、鋳鉄管、アルミニウム管、FRP、タグタイル鋳鉄管、PEEK、PVDF、アクリル管、その他、から選択します。
配管音速	1000～3700m/s の範囲で入力します。(配管材質が「その他」の場合)
配管厚さ	0.10～100.00mm の範囲で入力します。
ライニング材質	ライニング無し、タールエポキシ、モルタル、ゴム、テフロン、パイレックスガラス、塩ビ、その他、から選択します。
ライニング音速	1000～3700m/s の範囲で入力します。(ライニング材質が「その他」の場合)
ライニング厚さ	0.01～100.00mm の範囲で入力します。(ライニング材質が「ライニングなし」以外の場合)
流体種類	水、海水、蒸留水、アンモニア、アルコール、ベンゼン、プリマイド、エタノール、グリコール、ケロシン、ミルク、メタノール、トルエン、潤滑油、燃料油、ガソリン、その他、から選択します。
流体音速	500～2500m/s の範囲で入力します。(流体種類が「その他」の場合)
動粘性係数	0.0010～999.9999×10-6m^2/s の範囲で入力します。(流体種類が「その他」の場合)
取り付け寸法	【読込み】のみ有効。

表 4　<システム>

項　　目	内　　容
測定方式	伝搬時間差
センサ取付け法	Z 法、V 法、から選択します。
測線	1 測線、2 測線、から選択します。
アナログ出力	平均、測線 1、測線 2、から選択します。測線が 1 測線の場合は、測線 1 のみとなります。
送信電圧	20、40、80、160Vpp、から選択します。

表 5　<センサ>

項　　目	内　　容
センサ種類	FLW11/FSG31 、 FLW41/FSG41 、 FLW12/FSG32 、 FLD12/FSD12 、 FLD22/FSD22 、 FLW32/FSD32、FLW50/FSG50、FLW51/FSW51、から選択します。

7.8. レンジ設定

メニュー画面より【レンジ設定】ボタンをクリックすると表示されます。

図 14　<レンジ設定画面>

設定、及び読込みを行う項目を選択する場合、その項目のチェックボックスをオン（“☑”）にします。また、選択しない（もしくは選択を解除する）場合、その項目のチェックボックスをオフ（“☐”）にします。
レンジ設定の詳細は、次ページの表 6～表 10 を参照ください。

・タイプ：単一レンジ、の場合
　表示有効　　フルスケール
　表示無効　　フルスケール 1、フルスケール 2、ヒステリシス
・タイプ：自動 2 レンジ、正逆レンジ、正逆自動 2 レンジ、の場合
　表示有効　　フルスケール 1、フルスケール 2、ヒステリシス
　表示無効　　フルスケール

【設定】ボタン　　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を送信し、応答値を設定値に反映します。

【読込み】ボタン　　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を読込み、応答値を設定値に反映します。

【保存】ボタン　　【設定】ボタンで送信された設定値を流量計変換器に反映します。

【Check ON/OFF】チェックボタン　　チェックボックスをオン（“☑”）にすると全項目が選択された状態（全項目のチェックボックスがオン（“☑”）状態）になります。また、チェックボックスをオフ（“☐”）にすると全項目が選択を解除された状態（全項目のチェックボックスがオフ（“☐”）状態）になります。

表 6　<レンジ設定>

項　　目	内　　容
単位	m/s、L/s、L/min、L/h、L/d、kL/d、ML/d、m^3/s、m^3/min、m^3/h、m^3/d、km^3/d、Mm^3/d、BBL/s、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d、[ft/s、ft^3/s、ft^3/h、ft^3/d、kft^3/d、Mft^3/d、gal/s、gal/min、gal/h、gal/d、kgal/d、Mgal/d、BBL/s、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d]、から選択します。 ※ [] 内は、単位がインチ系の場合です。
タイプ	単一レンジ、自動 2 レンジ、正逆レンジ、正逆自動 2 レンジ、から選択します。
フルスケール	0、±0.3～32m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)
フルスケール 1	0、±0.3～32m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)
フルスケール 2	0、±0.3～32m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)
ヒステリシス	0～20%の範囲で入力します。
出力下限	-20～0%の範囲で入力します。
出力上限	100～120%の範囲で入力します。
バーンアウト	使用しない、ホールド、上限、下限、ゼロ、から選択します。
バーンアウトタイマ	0～900sec の範囲で入力します。
レートリミット	0～5m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)
レートリミットタイマ	0～900sec の範囲で入力します。

表 7　<ダンピング>

項　　目	内　　容
ダンピング	0.0～100.0sec の範囲で入力します。

表 8　<低流量カット>

項　　目	内　　容
低流量カット	0～5m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)

表 9　<上下限スイッチ>

項　　目	内　　容
下限流量	0～32m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)
上限流量	0～32m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)
ヒステリシス	0～20%の範囲で入力します。

表 10　<出力補正>

項　　目	内　　容
ゼロ	0～5m/s 相当の値を入力します。(レンジ単位に準じます)
スパン	0～200%の範囲で入力します。

7.9. 積算設定

メニュー画面より【積算設定】ボタンをクリックすると表示されます。

図 15　＜積算設定画面＞

設定、及び読込みを行う項目を選択する場合、その項目のチェックボックスをオン（“☑”）にします。また、選択しない（もしくは選択を解除する）場合、その項目のチェックボックスをオフ（“☐”）にします。
積算設定の詳細は、次ページの表 11 を参照ください。

【設定】ボタン　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を送信し、応答値を設定値に反映します。但し、モードが“ストップ”の時のみ、他項目の設定が反映されます。

【読込み】ボタン　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を読込み、応答値を設定値に反映します。また、単位も反映します。

【保存】ボタン　【設定】ボタンで送信された設定値を流量計変換器に反映します。

【Check ON/OFF】チェックボタン　チェックボックスをオン（“☑”）にすると全項目が選択された状態（全項目のチェックボックスがオン（“☑”）状態）になります。また、チェックボックスをオフ（“☐”）にすると全項目が選択を解除された状態（全項目のチェックボックスがオフ（“☐”）状態）になります。

表 11　<積算設定>

項　　目	内　　容
モード	ストップ、スタート、リセット、から選択します。
単位	mL、L、m^3、km^3、Mm^3、mBBL、BBL、kBBL、[ft^3、kft^3、Mft^3、kgal、gal、mBBL、BBL、kBBL、ACRf]、から選択します。 ※ [] 内は、単位がインチ系の場合です。
定数	0～999999.999 の範囲で入力します。
F：積算プリセット	0～9999999999.999 の範囲で入力します。
F：積算スイッチ	0～9999999999.999 の範囲で入力します。
R：積算プリセット	0～9999999999.999 の範囲で入力します。
R：積算スイッチ	0～9999999999.999 の範囲で入力します。
バーンアウト	使用しない、ホールド、から選択します。
バーンアウトタイマ	0～900sec の範囲で入力します。
パルス幅 1	50msec、100msec、200msec、から選択します。
パルス幅 2	0.5msec、1msec、2msec、5msec、10msec、20msec、50msec、100msec、200msec、から選択します。

注：単位を変更した場合、定数、F：積算プリセット、F：積算スイッチ、R：積算プリセット、R：積算スイッチの各々の単位表示は、【読込み】を行ったときに変更されます。
注：設定を変更する場合は、モードをストップにして行ってください。

7.10. ステータス出力設定

メニュー画面より【ステータス出力設定】ボタンをクリックすると表示されます。

図 16　<ステータス出力設定画面>

設定、及び読込みを行う項目を選択する場合、その項目のチェックボックスをオン（“☑”）にします。また、選択しない（もしくは選択を解除する）場合、その項目のチェックボックスをオフ（“□”）にします。

【設定】ボタン　　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を送信し、応答値を設定値に反映します。

【読込み】ボタン　　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を読込み、応答値を設定値に反映します。

【保存】ボタン　　【設定】ボタンで送信された設定値を流量計変換器に反映します。

【Check ON/OFF】チェックボタン　　チェックボックスをオン（“☑”）にすると全項目が選択された状態（全項目のチェックボックスがオン（“☑”）状態）になります。また、チェックボックスをオフ（“□”）にすると全項目が選択を解除された状態（全項目のチェックボックスがオフ（“□”）状態）になります。

表 12　<ステータス出力設定>

項　　目	内　　容
DO1　出力	使用しない、測定異常、F：積算/パルス、R：積算/パルス、F：積算スイッチ、R：積算スイッチ、F：積算オーバーフロー、R：積算オーバーフロー、上限流量、下限流量、レンジフルスケール 2、レンジオーバー、パルスレンジオーバー、R：流れ方向、機器異常、から選択します。
DO2　出力	同上
DO3　出力	同上
DO1　モード	通常、反転、から選択します。
DO2　モード	同上
DO3　モード	同上

7.11. 表示設定

メニュー画面より【表示設定】ボタンをクリックすると表示されます。

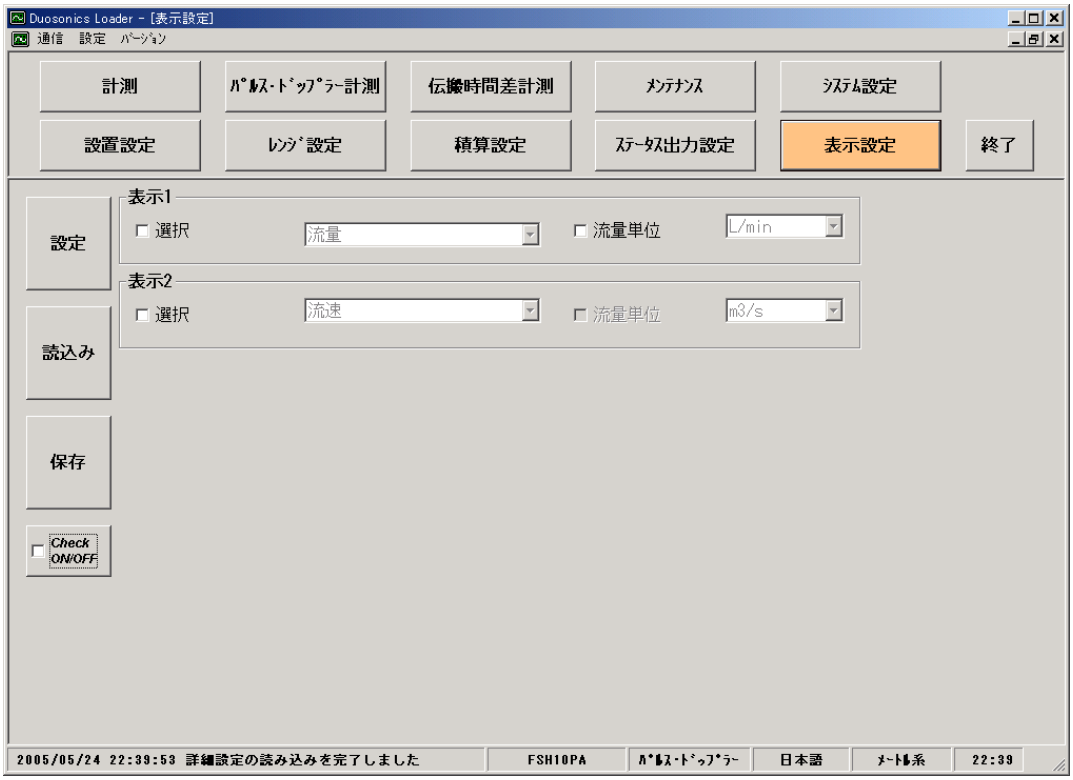


図 17　＜表示設定画面＞

設定、及び読込みを行う項目を選択する場合、その項目のチェックボックスをオン（“☑”）にします。また、選択しない（もしくは選択を解除する）場合、その項目のチェックボックスをオフ（“□”）にします。選択の項目で“流量”を選択した場合に流量単位が有効になります。

【設定】ボタン　　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を送信し、応答値を設定値に反映します。

【読込み】ボタン　　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を読込み、応答値を設定値に反映します。

【保存】ボタン　　【設定】ボタンで送信された設定値を流量計に反映します。

【all check ON】チェックボタン　　チェックボックスをオン（“☑”）にすると全項目が選択された状態（全項目のチェックボックスがオン（“☑”）状態）になります。また、チェックボックスをオフ（“□”）にすると全項目が選択を解除された状態（全項目のチェックボックスがオフ（“□”）状態）になります。

表 13　＜表示設定＞

項　目		内　容
表示 1	選択	流速、流量、正流量積算、逆流量積算、F：積算パルス、R：積算パルス、流量（%）、から選択します。
	単位	L/s、L/min、L/h、L/d、kL/d、ML/d、m^3/s、m^3/min、m^3/h、m^3/d、km^3/d、Mm^3/d、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d、[ft/s、ft^3/s、ft^3/min、ft^3/h、ft^3/d、kft^3/d、Mft^3/d、gal/s、gal/min、gal/h、gal/d、kgal/d、Mgal/d、BBL/s、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d]、から選択します。 ※ [] 内は、単位がインチ系の場合です。
表示 2	選択	表示 1 の選択に同じ
	単位	表示 1 の単位に同じ

7.12. システム設定

メニュー画面より【システム設定】ボタンをクリックすると表示されます。

図 18　<システム設定画面>

設定、及び読込みを行う項目を選択する場合、その項目のチェックボックスをオン（“☑”）にします。また、選択しない（もしくは選択を解除する）場合、その項目のチェックボックスをオフ（“☐”）にします。システム名称、バージョン情報の各項目は読込みのみ可能です。
※単位を変更した場合は、ローダーを再起動しないと単位が反映されません。

【設定】ボタン　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を送信し、応答値を設定値に反映します。

【読込み】ボタン　選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を読込み、応答値を設定値に反映します。

【保存】ボタン　【設定】ボタンで送信された設定値を流量計変換器に反映します。

【Check ON/OFF】チェックボタン　チェックボックスをオン（“☑”）にすると全項目が選択された状態（全項目のチェックボックスがオン（“☑”）状態）になります。また、チェックボックスをオフ（“☐”）にすると全項目が選択を解除された状態（全項目のチェックボックスがオフ（“☐”）状態）になります。

表 14　<システム設定>

項　目		内　容
言語		日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、から選択します。
単位		メートル、インチ、から選択します。
システム名称		読込みのみ可能
バージョン情報	制御ボード	読込みのみ可能
	計測ボード	読込みのみ可能

7.13. 計測

メニュー画面より【計測】ボタンをクリックすると表示されます。

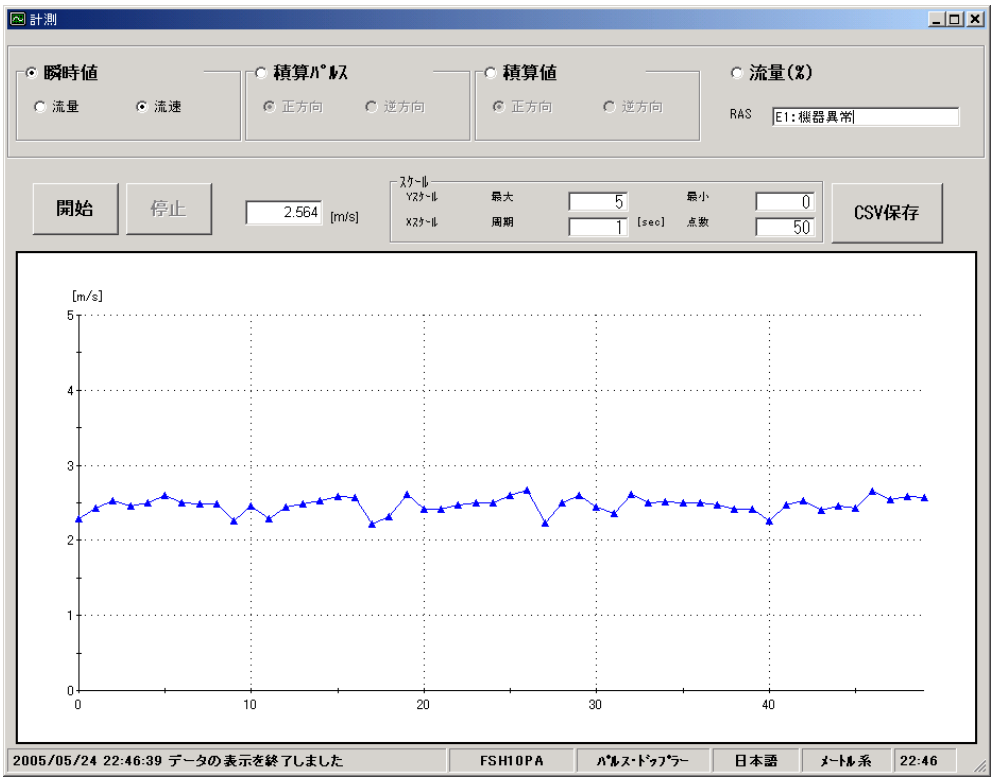


図 19　＜計測画面＞

最初に、瞬時値、積算パルス、積算値、流量%の何れかを選択します。次に、瞬時値の場合は流量/流速の何れかを、積算パルスの場合は正方向/逆方向の何れかを、積算値の場合は正方向/逆方向の何れかを選択します。
トレンドの場合は、指定した周期で読込み計測値及び RAS 欄を更新します。また、トレンド表示（X 軸は、収集時刻とし、指定した点数がたまると最過去データを削除し、時刻をずらし、最新値が見える形）します。縦軸は、指定した Y スケールで表示します。グリッド線は、パルス・ドップラーが青色で伝搬時間差が緑色で表示します。

【開始】ボタン　　計測を開始します。
【停止】ボタン　　計測を終了します。
【CSV 保存】ボタン　　計測結果を CSV 形式でファイルに保存します。クリックすると、保存先ファイル名の問い合わせがあり、保存先場所、及び保存ファイル名を入力するとカンマ区切りの CSV ファイルが作成されます。

表 15　＜計測・詳細設定＞

項　　目		内　　容
瞬時値		流量、流速、から選択します。
積算パルス		正方向、逆方向、から選択します。
積算値		正方向、逆方向、から選択します。
流量%		—
スケール	Y スケール	最大値、最小値を入力します。
	X スケール	周期、点数を入力します。周期は 1～3600 の範囲で入力します。

7.14. 伝搬時間差計測

メニュー画面より【伝搬時間差計測】ボタンをクリックすると表示されます。必要に応じて、詳細設定タブ、受信波形タブ、稼動情報タブをクリックします。
※詳細設定タブ、受信波形タブはオプション機能となります。

7.14.1. 詳細設定（オプション機能）

⚠注意

- 流量測定に関係していますので、設定を変更しないでください。測定不能となる場合があります。
- 工場出荷設定で流量測定に問題がある場合に使用します。工場出荷設定で流量測定に問題がない場合は必要ありません。

【詳細設定】タブをクリックすると表示されます。

図 20　＜詳細設定画面＞

最初に、測線 1/測線 2 の何れかを選択します。選択された測線について、設定、及び読込みを行う項目を選択します。選択する場合、その項目のチェックボックスをオン（“☑”）にします。また、選択しない（もしくは選択を解除する）場合、その項目のチェックボックスをオフ（“☐”）にします。
詳細設定につきましては、次ページの表 16 を参照ください。

【設定】ボタン	選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を送信し、応答値を設定値に反映します。
【読込み】ボタン	選択された項目（チェックボックスオン（“☑”））の設定値を読込み、応答値を設定値に反映します。
【保存】ボタン	【設定】ボタンで送信された設定値を流量計変換器に反映します。
【Check ON/OFF】チェックボタン	チェックボックスをオン（“☑”）にすると全項目が選択された状態（全項目のチェックボックスがオン（“☑”）状態）になります。また、チェックボックスをオフ（“☐”）にすると全項目が選択を解除された状態（全項目のチェックボックスがオフ（“☐”）状態）になります。

表 16　＜詳細設定＞

項　　目	内　　容
送信パターン	バースト 1、バースト 2、バースト 3、バースト 4、バースト 5、チャープ 4、チャープ 8、から選択します。
送信回数	8、16､32、64、128、256、から選択します。
測定方式	方式 1、方式 2、方式 3、から選択します。
飽和レベル	数値 0～256 の範囲で入力します。
受波バランス	数値 0～100%の範囲で入力します。
受波ピーク	2048、3071、4096、5120、から選択します。
トリガレベル	オート/マニュアルを選択します。 マニュアルの場合、右欄に数値 10.00～90.00%の範囲で入力します。
ウインドウ制御	オート/マニュアルを選択します。 マニュアルの場合は、オープンタイム（F）/オープンタイム（R）の各欄に数値 1～16383 の範囲で入力します。
AGC ゲイン	オート/マニュアルを選択します。 マニュアルの場合、正方向/逆方向の各欄に数値 0.00～100.00%の範囲で入力します。
送信待ち時間	数値 1～30ms の範囲で入力します。

7.14.2. 受信波形（オプション機能）

【受信波形】タブをクリックすると表示されます。

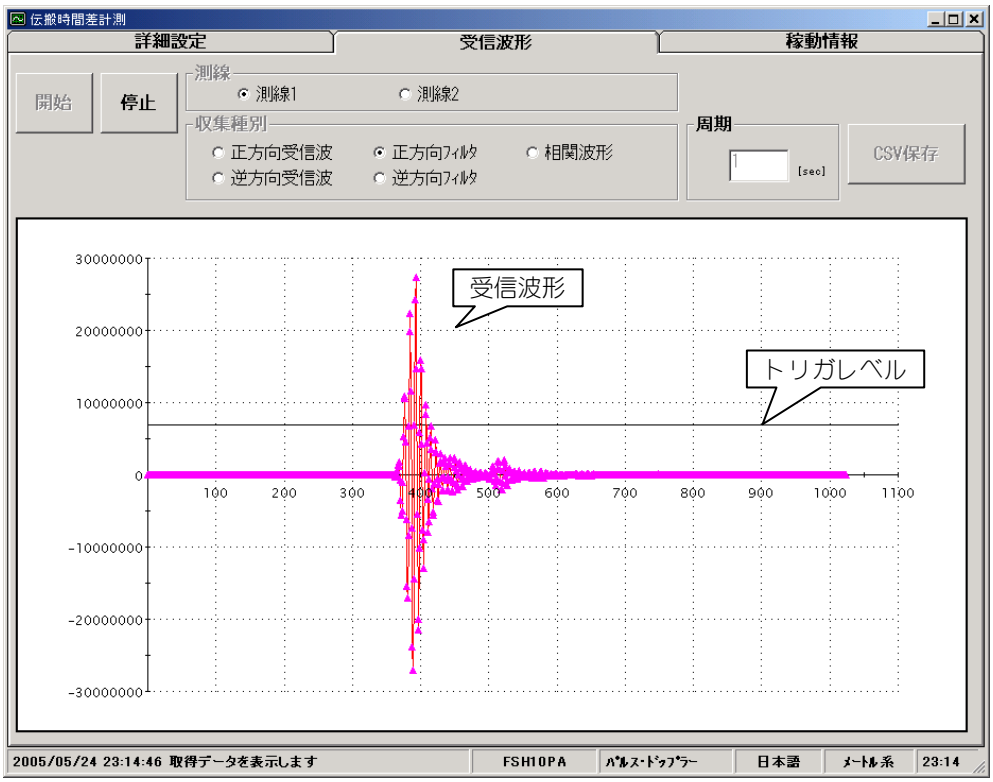


図 21　＜受信波形画面＞

最初に、測線 1/測線 2 の何れかを選択します。続いて、正方向受信波/逆方向受信波/正方向フィルタ/逆方向フィルタ/相関波形の何れかを選択します。但し、測定方式（方式 1/方式 2/方式 3）により、選択できる項目が下記のようになります。
また、トリガレベルも表示します。
Shift キーを押しながらマウスの左側を押して画面範囲を指定すると拡大できます。もとに戻す時は R キーを押します。

- 方式 1：正方向/逆方向/相関波形の何れかが選択できます。
- 方式 2：正方向/逆方向/正方向フィルタ/逆方向フィルタの何れかが選択できます。
- 方式 3：正方向/逆方向/正方向フィルタ/逆方向フィルタの何れかが選択できます。

【開始】ボタン	指定した周期で読込みを開始します。
【停止】ボタン	読込みを停止します。
【CSV 保存】ボタン	読込んだデータを CSV 形式でファイルに保存します。 クリックすると、保存先ファイル名の問い合わせがあり、保存先場所、及び保存ファイル名を入力するとカンマ区切りの CSV ファイルが作成されます。

7.14.3. 稼動情報

【稼動情報】タブをクリックすると表示されます。

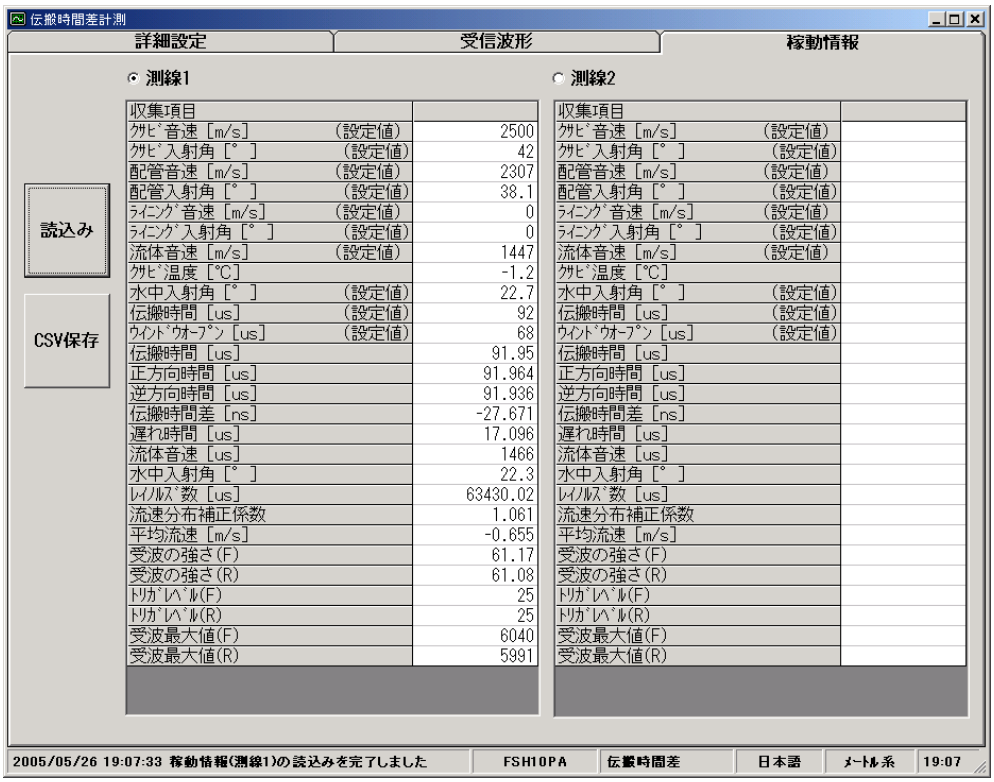


図 22　＜稼動情報画面＞

最初に、測線 1/測線 2 の何れかを選択します。

【読込み】ボタン　　稼動情報を一括に読込みます。

【CSV 保存】ボタン　　稼動情報を CSV 形式でファイルに保存します。
クリックすると、保存先ファイル名の問い合わせがあり、保存先場所、及び保存ファイル名を入力するとカンマ区切りの CSV ファイルが作成されます。

表 17　＜稼動情報＞

項　　目	内　　容
クサビ音速	m/s[ft/s]
クサビ入射角	°
配管音速	m/s[ft/s]
配管入射角	°
ライニング音速	m/s[ft/s]
ライニング入射角	°
流体音速	m/s[ft/s]
クサビ温度	℃[℉]。測定異常の場合は「-」表記。
水中入射角	°
伝搬時間	μs
ウインドウオープン	μs
伝搬時間	μs
正方向時間	μs
逆方向時間	μs
伝搬時間差	ns
遅れ時間	μs
流体音速	μs
水中入射角	°
レイノルズ数	μs
流速分布補正係数K	
流速	m/s[ft/s]
受波の強さ（F）	
受波の強さ（R）	
トリガレベル（F）	
トリガレベル（R）	
受波最大値（F）	
受波最大値（R）	

7.15. メンテナンス

メニュー画面より【メンテナンス】ボタンをクリックすると表示されます。
注意：本画面にて【設定】/【読込み】を行った場合、流量計側はメンテナンスモードとなっています。必ず【解除】ボタンをクリックして流量計のメンテナンスモードを解除してください。

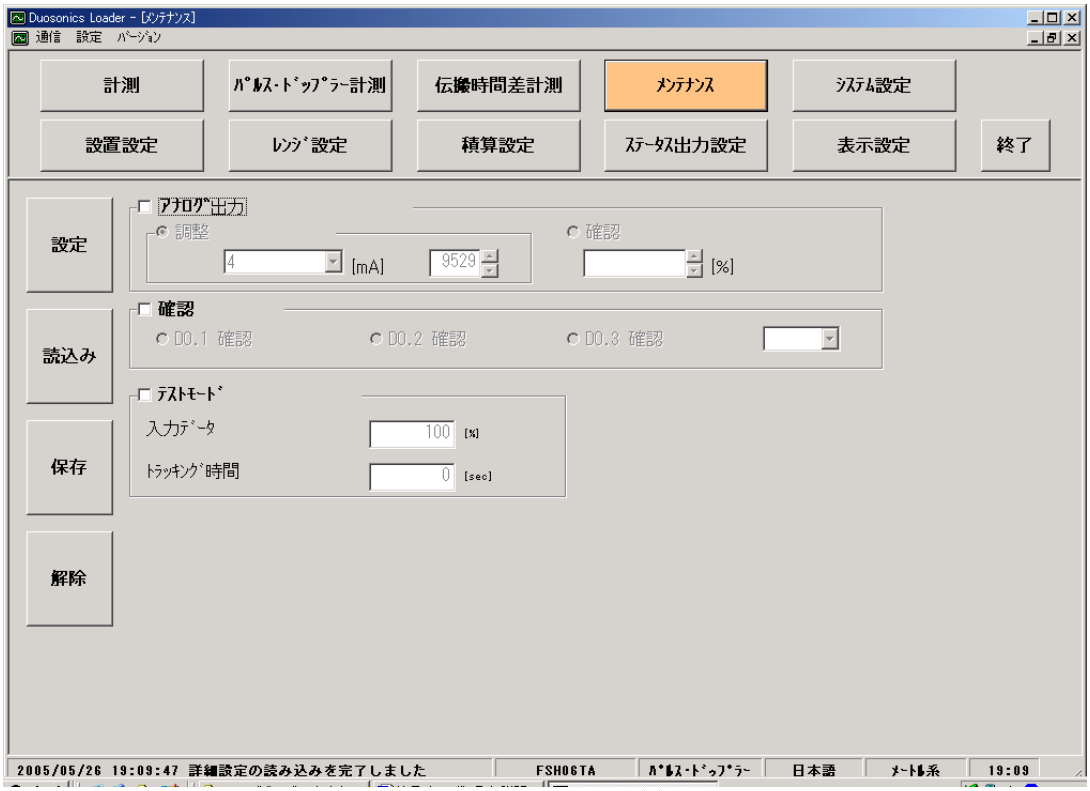


図 23　＜メンテナンス画面＞

(1) アナログ出力

4-20mA 調整と確認があり、何れかのオプションボタンを選択します。

・調整
「4mA」/「20mA」のどちらかを選択し、一度【読込み】ボタンをクリックして現在の設定を右欄に読込みます。続いて右欄に値（1～65535）を設定し、【設定】ボタンをクリックし、続いて【保存】ボタンをクリックします。設定完了後、設定値が右欄に再表示されます。【読込み】ボタンをクリックすると選択した「4mA」/「20mA」の設定値が右欄に表示されます。

・確認
-20～120 の値を選択し、【設定】ボタンをクリックします。設定完了後、設定値が再表示されます。また、【読込み】ボタンをクリックすると設定値が表示されます。

(2) DO 出力

DO1 出力確認/DO2 出力確認/DO3 出力確認の何れかのオプションボタンを選択します。

・DO1 出力確認
【DO1 出力確認】チェックボックスを ON にします。続いて、設定値コンボボックスより ON/OFF の何れかを選択し、【設定】ボタンをクリックしますと DO1 出力が選択した値に変更されます。また、【読込み】ボタンをクリックすると設定値が表示されます。

・DO2 出力確認
【DO2 出力確認】チェックボックスを ON にします。続いて、設定値コンボボックスより ON/OFF の何れかを選択し、【設定】ボタンをクリックしますと DO2 出力が選択した値に変更されます。また、【読込み】ボタンをクリックすると設定値が表示されます。

・DO3 出力確認
【DO3 出力確認】チェックボックスを ON にします。続いて、設定値コンボボックスより ON/OFF の何れかを選択し、【設定】ボタンをクリックしますと DO3 出力が選択した値に変更されます。また、【読込み】ボタンをクリックすると設定値が表示されます。

(3) テストモード

入力データとトラッキング時間を設定し、【設定】ボタンをクリックするとテストモードを行います。【読込み】ボタンをクリックするとテストモードの各欄に値が読込まれます。

【解除】ボタン	アナログ出力/各 DO 出力/テストモードの解除を行います。 ※注意：メンテナンス終了後は必ず【解除】ボタンを押してください。

7.16. 終了

メニュー画面より【終了】ボタンをクリックすると表示されます。

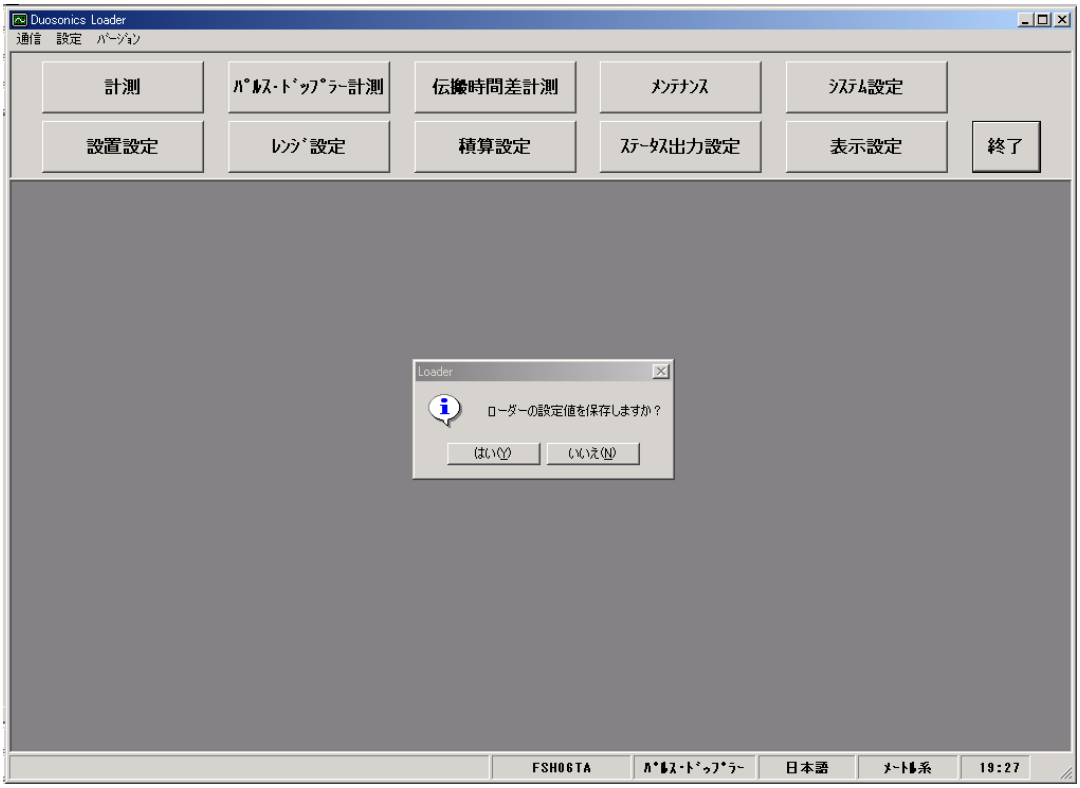


図 24　＜メニュー画面＞

【終了】ボタンまたは【☒】ボタンをクリックするとローダーの設定値を保存するかの問い合わせメッセージを表示します。設定値を保存する場合は、“はい”を選択します。保存ファイルを指定する画面が表示されますので、ファイルを指定してください。そこに設定値が保存されます。その後、ローダーは終了します。また、設定値を保存しない場合は、“いいえ”を選択します。そのまま、ローダーは終了します。

7.17. ソフトウェアのアンインストール

アンインストールは、Windows の『コントロールパネル』－『アプリケーションの追加と削除』から選択して、【変更と削除】ボタンをクリックして行います。

8. 付録

8.1. 外部通信仕様

8.1.1. 通信仕様

項目		仕様	
通信インタフェース		RS232C	RS485
通信距離		15m	1km
通信方式		半二重調歩同期方式	
通信手順		メッセージ方式	
通信速度		9600, 19200, 38400bps	
通信モード		ASCII モード	
データフォーマット	スタートビット	1 ビット	
	データ	16 進の ASCII 表現（8 ビット）	
	パリティ	なし，奇数，偶数	
	ストップビット	1，2 ビット	
BCC		偶数水平パリティ	
ステーション		01～31	
接続台数		最大 31 台/1 系統（他機器含む）	

8.1.2. メッセージ構成

8.1.2.1. 受信

構　　成	バイト数	備　　考
開始マーク	1	STX（02h）
ステーション番号（SLV）	2	01～31
モード/種別	2	計測"U"/ポーリング型"P"
ファンクションコード（F_CD）	4	ファンクションコード表参照
エラーチェック	2	BCC
終了マーク	1	CR（0Dh）
	1	LF（0Ah）

8.1.2.2. 応答

構　　成	バイト数	備　　考
開始マーク	1	STX（02h）
ステーション番号（SLV）	2	01～31
モード/種別	2	計測"U"/ポーリング型"P"
ファンクションコード（F_CD）	4	ファンクションコード表参照
データ	#	ファンクションコード表参照
エラーチェック	2	BCC
終了マーク	1	CR（0Dh）
	1	LF（0Ah）

8.1.2.3. エラー応答

構　　成	バイト数	備　　考
開始マーク	1	STX（02h）
ステーション番号（SLV）	2	01～31
モード/種別	2	UP
ファンクションコード（F_CD）	4	ファンクションコード表参照
エラーデータ（ERR）	#	エラーデータ表参照
エラーチェック	2	LRC
終了マーク	1	CR（0Dh）
	1	LF（0Ah）

受信フォーマット	STX	SLV	U P	F_CD	BCC	CR	LF	
応答フォーマット	STX	SLV	U P	F_CD	データ	BCC	CR	LF
エラー応答フォーマット	STX	SLV	U P	F_CD	ERR	BCC	CR	LF

8.1.3. エラーチェック

STX, BCC, CR, LF を除く各バイトの STX 側からの EX-OR（偶数水平パリティ）。演算はバイト単位で行い、演算結果を BCC データとして、ASCII コード 2 桁で送受信します。

【BCC 作成手順】

① 開始マーク（STX）以下のデータを EX-OR します。

② 演算結果を ASCII へ変換します（=BCC）。

例）演算結果が 05h の場合：　ASCII 変換　30h, 35h

8.1.4. ファンクションコード表

No.	名称		F コード	応答データ部			
				項目		データ型（バイト数）	備考
1	瞬時値	流速	0000	1	瞬時流速	MDV(11)	小数点 3 桁。m/s
				2	測定方式	H(2)	伝搬時間差(1)
				3	エラー情報	H(20)	
				4	ステータス情報	H(20)	
2		流量	0001	1	瞬時流量	MDV(11)	小数点 3 桁。レンジ単位が流量の場合はレンジ単位。流量以外の場合は m/s。
				2	測定方式	H(2)	伝搬時間差(1)
				3	エラー情報	H(20)	
				4	ステータス情報	H(20)	
3	積算/パルス	正方向	0002	1	正方向積算パルス数	MDV(11)	小数点無し
				2	測定方式	H(2)	伝搬時間差(1)
				3	エラー情報	H(20)	
				4	ステータス情報	H(20)	
4		逆方向	0003	1	逆方向積算パルス数	MDV(11)	小数点無し
				2	測定方式	H(2)	伝搬時間差(1)
				3	エラー情報	H(20)	
				4	ステータス情報	H(20)	
5	積算値	正方向	0004	1	正流量積算、	MDV(15)	小数点 3 桁。積算単位。
				2	測定方式	H(2)	伝搬時間差(1)
				3	エラー情報	H(20)	
				4	ステータス情報	H(20)	
6		逆方向	0005	1	逆流量積算	MDV(15)	小数点 3 桁。積算単位。
				2	測定方式	H(2)	伝搬時間差(1)
				3	エラー情報	H(20)	
				4	ステータス情報	H(20)	
7	流量%		0006	1	流量%	MDV(11)	小数点 3 桁
				2	測定方式	H(2)	伝搬時間差(1)
				3	動作レンジ	H(2)	単一レンジ(0)、自動 2 レンジ(1)、正逆レンジ(2)、正逆自動 2 レンジ(3)
				4	エラー情報	H(20)	
				5	ステータス情報	H(20)	
8	ステータス情報		0007	1	ステータス情報	H(20)	
9	エラー情報		0008	1	エラー情報	H(20)	

*1）データ型

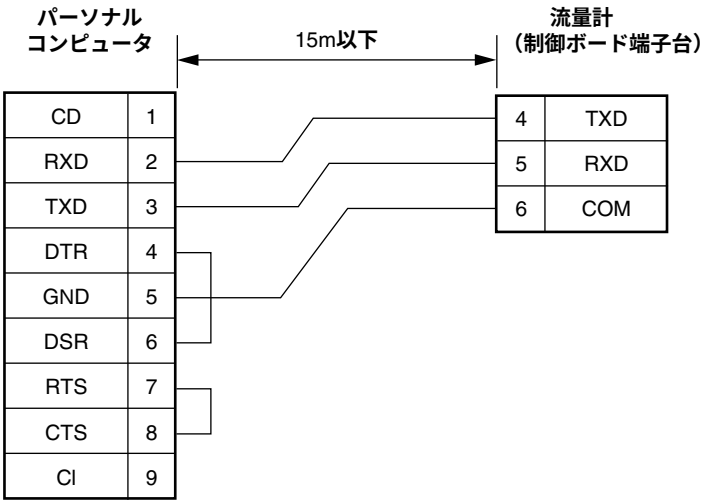
MDV：正負の小数点付き数値を表すデータ型。
　　先頭文字が「+」または「-」とし、その後に数字（ASCII）が続き、間に小数点「.」を含む場合もある。

H　：16 進数（0～9、A～F）（ASCII）のデータ。但し、数値の場合は 10 進指定。

8.1.5. エラーコード表

エラーデータ	バイト数	備　　考
BCC ERROR	9	BCC エラー。【BCC ERROR】の 9 文字
FORMAT ERROR	12	書式エラー。【FORMAT ERROR】の 12 文字
MANAGE ERROR	12	処理異常。【MANAGE ERROR】の 12 文字
REQUEST ERROR	13	要求エラー。【REQUEST ERROR】の 13 文字

8.1.6. ケーブル接続仕様（RS232C）



8.2. 仕様

適用対象・動作環境

- システム構成　：変換器（形式 FSH）と検出器（形式 FSG, FSD）による2測線システム
- 適用流体　：超音波が通る均一な液体
  - 気泡量　：0～12Vol%（口径 50A, 水, 流速 1m/s の時）
  - 流体温度　：-40～80℃（FSG）
-40～200℃（FSD32）
  - 流体の濁度　：10000 度（mg/L）以下
  - 流れの様子　：満水円管内の十分に成長した乱流または層流の流れ
- 適用配管　：配管材質；
プラスチック（PVC、FRP など）または金属（鋼管、ステンレス管、銅管、アルミニュウム管など）
  - 配管口径（内径寸法）：φ50mm～φ6000mm
  - ライニング材　：タールエポキシ、モルタルなど
  - 直管長　：上流側 10D、下流側 5D
詳細は直管条件による。（日本電気計測器工業会規格　JEMIS-032）
- 流速レンジ設定範囲　：0～±0.3…±32m/s
- 電源電圧　：AC100～240V +10%/-15% 50/60Hz
または DC20～30V
- 専用信号ケーブル　：高周波同軸ケーブルおよび 3 芯シールドケーブル
最大 150m まで　耐熱温度　80℃
同軸ケーブル 4 本
- 設置環境　：直射日光、腐食性ガス、輻射熱のない非防爆エリア
- 周囲温度　：変換器：-10～+50℃
検出器：-20～+80℃
- 周囲湿度　：変換器：95%RH 以下
検出器：95%RH 以下
- 接地　：D 種接地（100Ω以下）
- アレスタ　：出力および電源にアレスタ標準装備

性能仕様

- 精度定格：

検出器	口径（内径）	適用配管材質	流速	精度
FSGS32 FSD32 FSGS51	φ50～ φ300未満	プラスチック，金属配管	2～32m/s	±1.0% of rate
			0～2m/s	±0.02m/s
	φ300～ φ6000		0.75～32m/s	±1.0% of rate
			0～0.75m/s	±0.0075m/s
FSGS31 FSGS50	φ50～ φ300未満		2～32m/s	±1.5% of rate
			0～2m/s	±0.03m/s
	φ300～ φ6000		0.75～32m/s	±1.5% of rate
			0～0.75m/s	±0.0113m/s

- 応答時間　：伝搬時間差法　　：0.5 秒
- 消費電力　：20W 以下

機能仕様

- アナログ信号　：DC4～20mA（1 点）
負荷抵抗；最大 1kΩ
- 接点信号　：正方向積算、逆方向積算、アラーム、動作レンジ、フロースイッチを任意に割り付け可能
  - リレー接点　：1 点、ソケット付（交換可能）
ノーマル；オープン/クローズ選択可能
接点容量；AC240V/DC30V、1A
積算パルス；最大 1P/秒
（パルス幅：50, 100, または 200ms）
  - オープンコレクタ接点　：2 点
接点容量；DC30V, 0.1A
ノーマル；ON/OFF 選択可能
積算パルス；最大 1000P/秒
（パルス幅：0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 または 200ms）
- シリアル通信　：RS232C または RS485（切換えによる選択）
接続台数；1 台（RS232C）/
31 台まで（RS485）
通信速度；9600/19200/38400bps 選択可能
パリティ；なし/奇数/偶数　選択可能
ストップビット；1/2 ビット　選択可能
伝送距離；最大 15m（RS232C）/
最大 1km（RS485）
データ；流速、流量、正方向積算、逆方向積算、ステータス、流速分布（オプション）など
- 現場表示　：グラフィック LCD（バックライト付き）
ドット数；240×64 ドット
- 表示言語　：日本語（漢字、ひらがな）/英語/フランス語/ドイツ語/スペイン語　選択可能
- 流速/流量表示　：瞬時流速、瞬時流量表示（逆方向の流れはマイナス表示）
数字；10 桁（小数点は 1 桁に相当）
単位；

流速	m/s
流量	L/s, L/min, L/h, L/d, kL/d, ML/d, m^3/s, m^3/min, m^3/h, m^3/d, km^3/d, Mm^3/d

- 積算表示　：正方向または逆方向積算値の表示（逆方向はマイナス表示）
数字；10 桁（小数点は 1 桁に相当）
単位；mL, L, m^3, km^3, Mm^3
- 設定機能　：設定キー20 点により設定可能
- ゼロ点調整　：セット ゼロ/クリヤゼロによる
- ダンピング　：アナログ出力および流速/流量表示に対し 0.0～100.0s（0.1s 毎）
- 低流量カット　：0～5m/s
- アラーム　：ハードウェア異常またはプロセス異常、接点出力可能
- 出力バーンアウト　：アナログ出力；
ホールド/上限/下限/ゼロ/使用しないから選択可能
流量積算；ホールド/カウント　選択可能
バーンアウトタイマ；0～900s（1s 毎）
- 正逆レンジ　：正方向、逆方向レンジを任意に設定可能
ヒステリシス；動作レンジの 0～20%
動作レンジを接点出力可能
- 正方向 2 重レンジ　：正方向の 2 レンジを任意設定可能
ヒステリシス；動作レンジの 0～20%
動作レンジを接点出力可能
- フロースイッチ　：下限値、上限値を任意に設定可能
動作点の状態を接点出力可能
- 積算スイッチ　：正方向積算の上限値を設定可能
動作時、接点出力可能

物理的仕様

- 外被形式　：変換器 IP67（防浸形）
検出器 FSG（一般形）：IP67（配線施工時端子台部にシリコンゴム充填）
FSG（水中形）：IP68（5 日間の冠水にも耐えられる構造）
FSD（高温センサ）：IP52
- 取付方法　：変換器；壁取付
検出器；既設配管にクランプオン取付け
- 音響カプラ　：シリコンゴム（RTV）
- 材質　：変換器；アルミニウム合金
検出器；

検出器	ｾﾝｻ ﾊｳｼﾞｨﾝｸﾞ	ｻﾝｻｶﾊﾞｰ	ｶﾞｲﾄﾞﾚｰﾙ
FSGS3	PBT	SUS304	SUS304+ ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ
FSGS5	PBT	SUS304	—
FSD32	SUS304	—	SUS304+ ｱﾙﾐﾆｳﾑ合金

- 塗装　：変換器ケース；ポリウレタン耐食塗装（銀色）
変換器カバー：ポリウレタン耐食塗装（青色）

・信号ケーブル　：FLY8, FLY9（適用検出器：FSG, FSD）
・構造：高周波同軸ケーブル（2 重シールド）
・外部シース：黒色難燃ビニール
・外径：φ7.3mm
・端末処理：M3.5 アンプ端子（変換器側）
ーM4 アンプ端子（センサ側）（FLY8）
但し，FSD32 のセンサ側は，BNC コネクタ付（FLY9）
・質量：約 90g/m

・大きさ　：変換器；H240×W247×D134mm
検出器；H46×W410×D50mm　(FSGS3)
H67×W78×D84mm　(FSGS5)
H205×W530×D52mm (FSD32)

・質量　：変換器；5kg
検出器；0.6kg (FSGS3)
1.2kg (FSGS5)
1.6kg (FSD32)

サポートソフトウェア

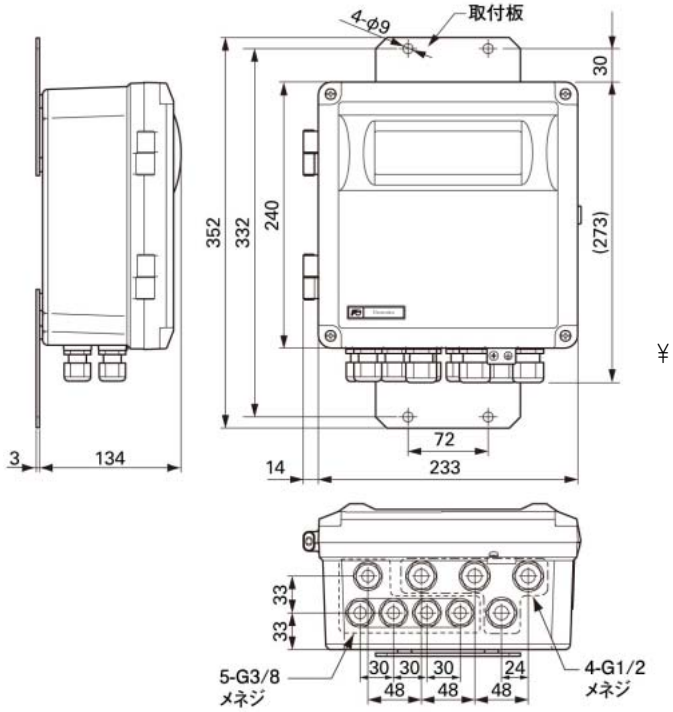
■パソコン用ローダソフトウェア
標準で付属しています。
・対応機種は PC/AT 互換機です。
・PC98 シリーズ（NEC）での動作の保証はできません。
・自作パソコンやショップブランドパソコンでの動作の保証はできません。

・主な機能　：本体の各種パラメータ設定/変更をパソコン上で行う場合のソフトウエア
なお、流速分布なしを選択した場合、下記の機能は使用できません。
パルスドップラー計測の「詳細設定」および「流速分布の表示」
伝搬時間差計測の「詳細設定」および「受信波形の表示」
・O/S　：Windows 2000/XP または Windows 7（Home Premium, Professional）
・必要メモリ　：128MB 以上
・ディスク装置　：Windows 2000/XP または Windows 7（Home Premium, Professional）に対応した CD-ROM ドライブ
・ハードディスク容量　：最低空き容量 52MB 以上
注）パソコンローダ通信ケーブル（形式 ZZP＊TK4H6253）が別途必要です。

8.3. 外形図

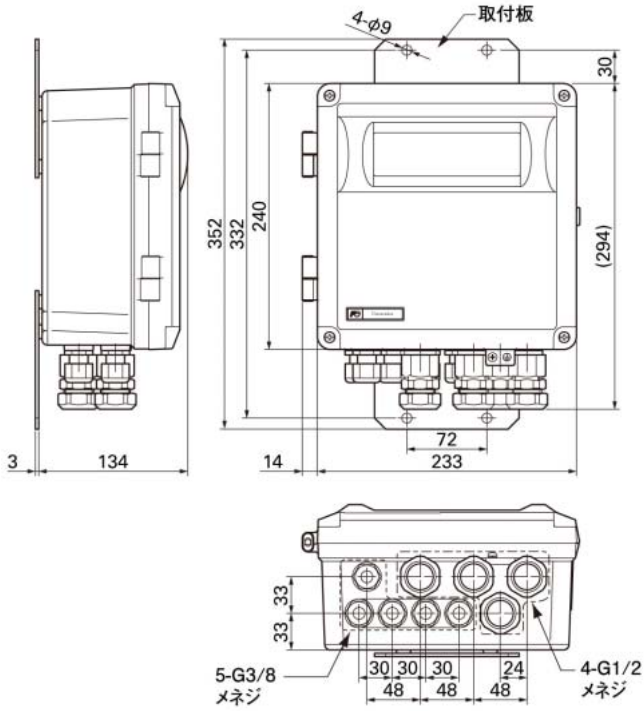
変換器（形式：FSH）

＜水防グランド付＞

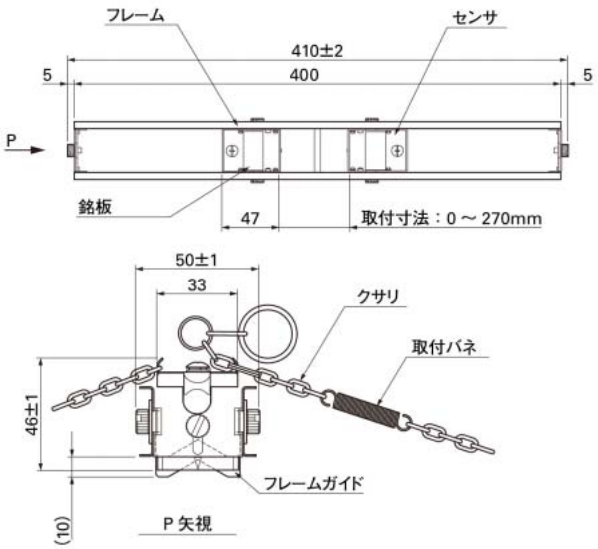


¥

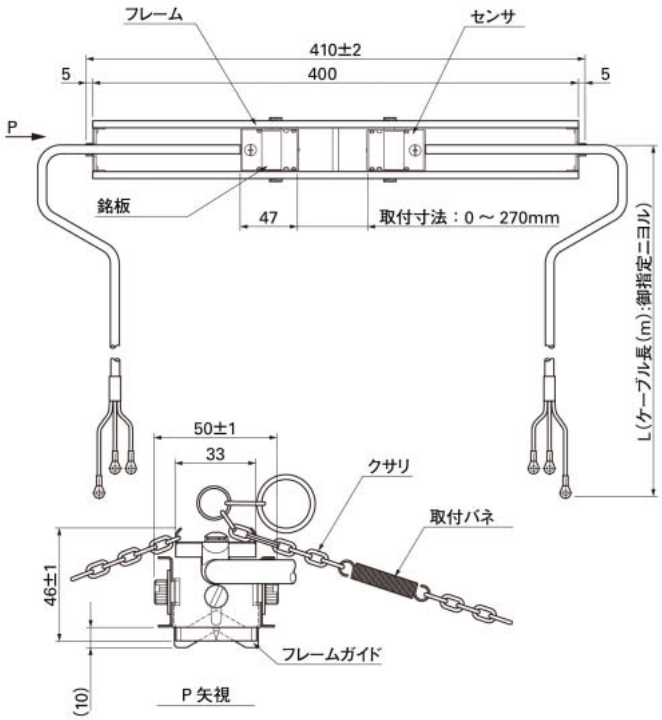
＜ユニオングランド付＞



検出器（形式：FSGS3）

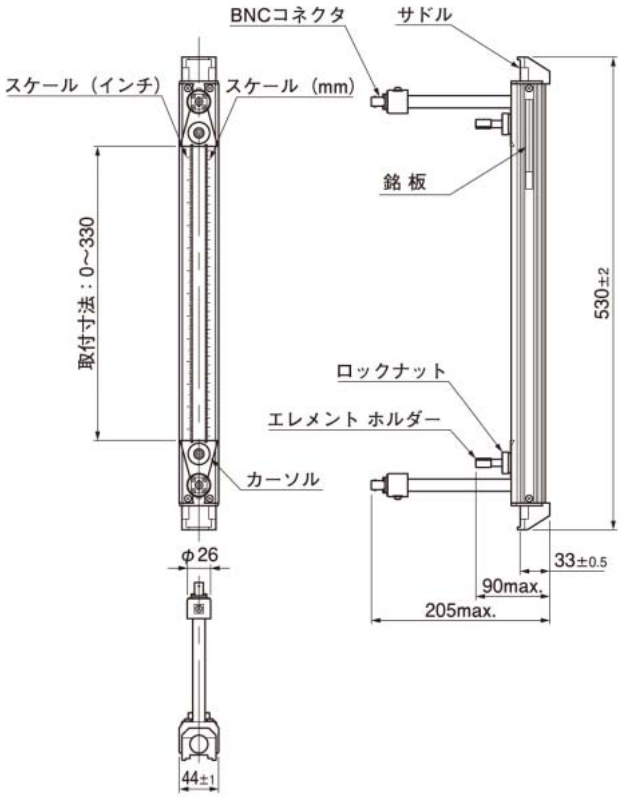


（一般形）

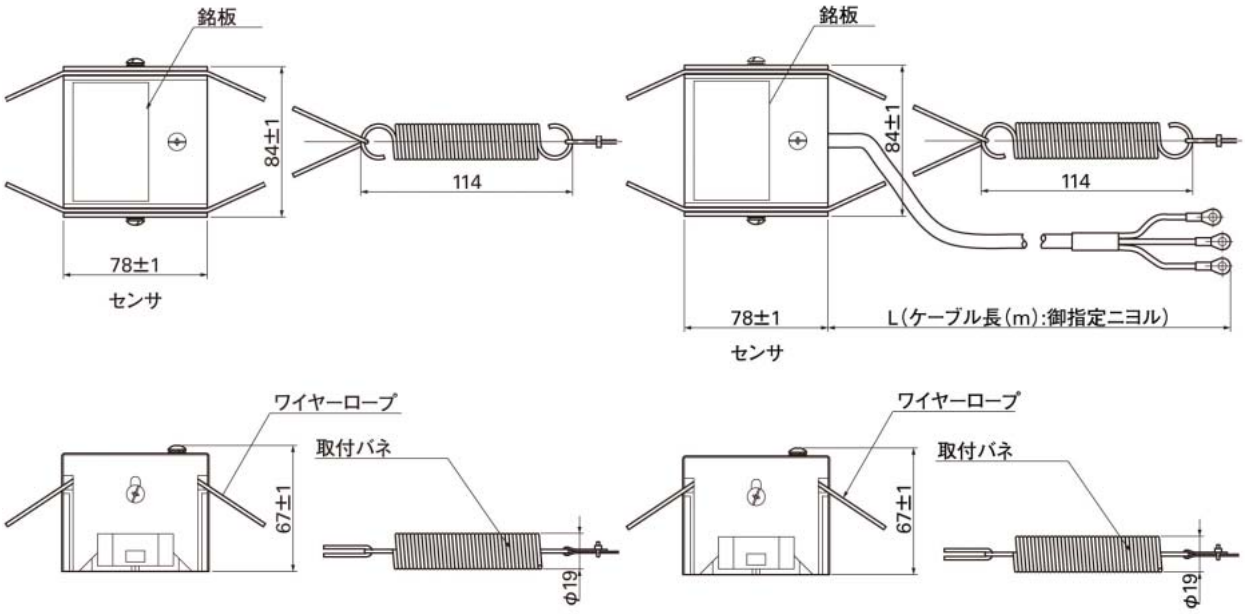


（水中形）

検出器（形式：FSD32）

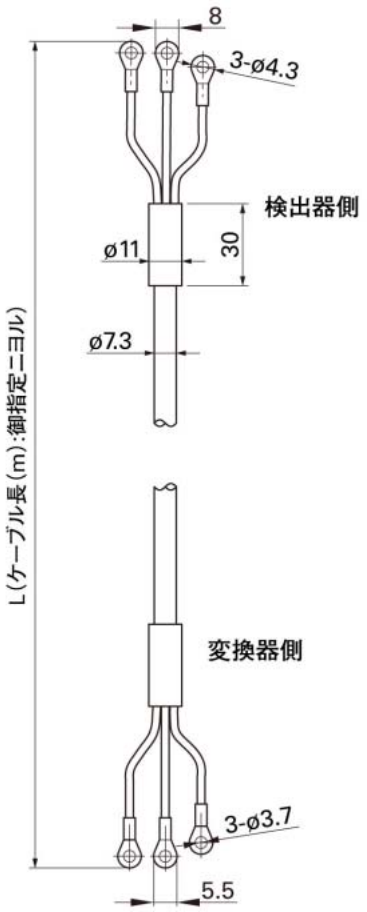


検出器（形式：FSGS5）

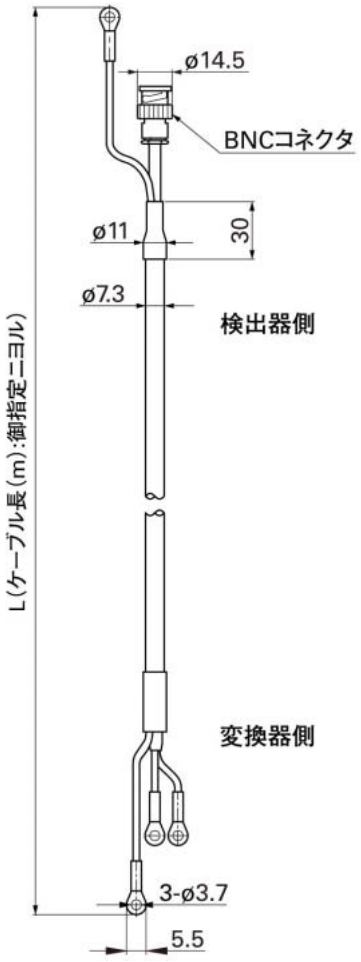


（一般形）　　（水中形）

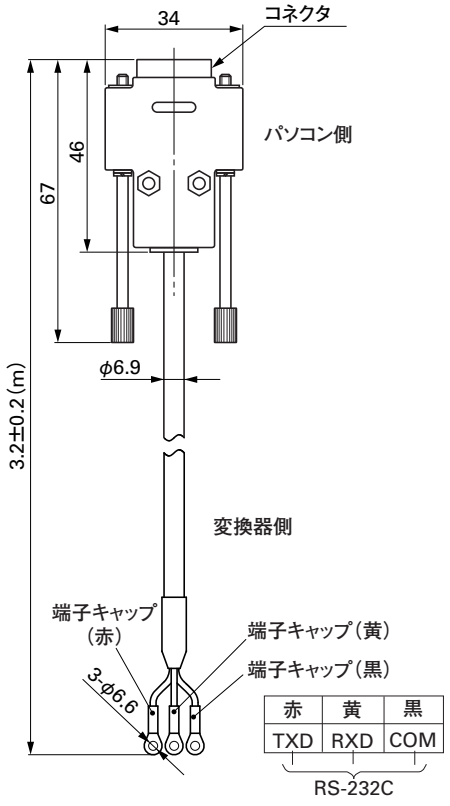
信号ケーブル（形式：FLY8）



信号ケーブル（形式：FLY9）



パソコンローダ通信ケーブル
（ZZP＊TK4H6253）



8.4. ご注文時の指定事項

1. 検出器の形式
2. 変換器の形式
3. 信号ケーブルの形式
4. タグNo（タグ銘板付きの場合）
5. パラメータ設定表（パラメータ設定付きの場合）

御社名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　御所属：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

御担当者名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　ＴＥＬ：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

測定流体：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＜パラメータ設定表＞

No.	設定項目		設定範囲	初期値	設定値
1	配管仕様	外径寸法	10.00～6200.00mm	60.00mm	[mm, inch]
2		配管材質	メニュー数：12	塩ビ管	鋼管、ステンレス管、塩ビ管、銅管、鋳鉄管、アルミニウム管、FRP、ダクタイル鋳鉄管、PEEK、PVDF、アクリル管、その他
3		配管厚さ	0.10～100.00mm	4.00mm	[mm, inch]
4		ライニング材質	メニュー数：8 音速：1000～3700m/s	ライニング無し	ライニング無し、タールエポキシ、モルタル、ゴム、テフロン、パイレックスガラス、塩ビ その他（音速値：　[m/s, ft/s]）
5		ライニング厚さ	0.01～100.00mm	－	[mm, inch]
6		流体種類	メニュー数：17 音速：500～2500m/s 動粘性係数： 0.0001～999.9999×$10^{-6}m^2/s$	水	水、海水、蒸留水、アンモニア、アルコール、 ベンゼン、ブリマイド、エタノール、グリコール、ケロシン、ミルク、メタノール、トルエン、潤滑油、 燃料油、ガソリン その他（音速値：　[m/s, ft/s]） （動粘性係数：［×$10^{-6}m^2/s$, ft^2/s]）

No.	設定項目		設定範囲	初期値	設定値
7	出力設定	レンジ単位	メニュー数：19	m/s	m/s、L/s、L/min、L/h、L/d、kL/d、ML/d、m^3/s、m^3/min、m^3/h、m^3/d、km^3/d、Mm^3/d、BBL/s、BBL/min、BBL/h、BBL/d、kBBL/d、MBBL/d
8		レンジタイプ	メニュー数：4	単一レンジ	単一レンジ、自動 2 レンジ、正逆レンジ、正逆自動 2 レンジ
9		フルスケール または フルスケール 1	流速換算で 0.00 ±0.30～±32.00m/s	2.00m/s	[ ]
10		フルスケール 2	流速換算で 0.00 ±0.30～±32.00m/s	4.00m/s	[ ]
11		ヒステリシス	0.00～20.00%	10.00%	%
12		出力下限	-20～ 0%	-20%	%
13		出力上限	100～120%	120%	%
14		バーンアウト	メニュー数：5	ホールド	使用しない、ホールド、上限、下限、ゼロ
15		バーンアウトタイマ	0～900sec	10sec	sec
16		レートリミット	流速換算で 0.00～5.00m/s	0.00m/s	[ ]
17		レートリミットタイマ	0～900sec	0sec	sec
18	ダンピング		0.0～100.0sec	5.0sec	sec
19	表示設定	表示 1 行目の内容	メニュー数：7	流量（m^3/s）	流速、流量、正流量積算、逆流量積算、F：積算パルス、R：積算パルス、流量（%）
20		表示 2 行目の内容	メニュー数：7	流速（m/s）	流速、流量、正流量積算、逆流量積算、F：積算パルス、R：積算パルス、流量（%）
21	低流量カット		流速換算で 0.00～5.00m/s	0.01m/s	[ ]
22	積算	積算モード	メニュー数：3	ストップ	ストップ、スタート、リセット
23		積算単位	メニュー数：8	mL	mL、L、m^3、km^3、Mm^3、mBBL、BBL、kBBL
24		積算定数	0.000～999999.999	0.000	[ ]
25		F：積算プリセット	0.000～9999999999.999	0.000	[ ]
26		F：積算スイッチ	0.000～9999999999.999	0.000	[ ]
27		R：積算プリセット	0.000～9999999999.999	0.000	[ ]
28		R：積算スイッチ	0.000～9999999999.999	0.000	[ ]
29		バーンアウト	メニュー数：2	ホールド	使用しない、ホールド
30		バーンアウトタイマ	0～900sec	10sec	sec
31		パルス幅 1	メニュー数：3	50ms	50、100、200
32		パルス幅 2	メニュー数：9	50.0ms	0.5、1.0、2.0、5.0、10.0、20.0、50.0、100.0、200.0
33	フロースイッチ	下限スイッチ	流速換算で 0.00 ～±32.00m/s	0.00m/s	[ ]
34		上限スイッチ	流速換算で 0.00 ～±32.00m/s	4.00m/s	[ ]
35		ヒステリシス	0～20%	10%	%

No.	設定項目		設定範囲	初期値	設定値
36	ステータス出力	DO1 出力種類	メニュー数：15	使用しない	使用しない、測定異常、F：積算パルス、R：積算パルス、F：積算スイッチ、R：積算スイッチ、F：積算オーバフロー、R：積算オーバフロー、上限流量、下限流量、レンジフルスケール 2、レンジオーバ、パルスレンジオーバ、R：流れ方向、機器異常
37		DO1 出力動作	メニュー数：2	通常	通常、反転
38		DO2 出力種類	メニュー数：15	使用しない	使用しない、測定異常、F：積算パルス、R：積算パルス、F：積算スイッチ、R：積算スイッチ、F：積算オーバフロー、R：積算オーバフロー、上限流量、下限流量、レンジフルスケール 2、レンジオーバ、パルスレンジオーバ、R：流れ方向、機器異常
39		DO2 出力動作	メニュー数：2	通常	通常、反転
40		DO3 出力種類	メニュー数：15	使用しない	使用しない、測定異常、F：積算パルス、R：積算パルス、F：積算スイッチ、R：積算スイッチ、F：積算オーバフロー、R：積算オーバフロー、上限流量、下限流量、レンジフルスケール 2、レンジオーバ、パルスレンジオーバ、R：流れ方向、機器異常
41		DO3 出力動作	メニュー数：2	通常	通常、反転
42	システム	単位	メニュー数：2	メートル	メートル、インチ
43		言語	メニュー数：5	日本語	日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語
44		通信 伝送速度	メニュー数：3	38400bps	9600bps、19200bps、38400bps
45		通信 パリティ	メニュー数：3	無し	無し、偶数、奇数
46		通信 ストップビット	メニュー数：2	1 ビット	1 ビット、2 ビット
47		通信 通信方式	メニュー数：2	RS232C	RS232C、RS485
48		通信 ステーション No.	メニュー数：31	1	1～31
49		測線 測線	メニュー数：2	2 測線 （工場出荷時）	2 測線
50		測線 アナログ出力	メニュー数：3	平均 （工場出荷時）	平均、測線 1、測線 2
51		センサ種類	メニュー数：4	FLW51/FSG51 （工場出荷時）	FSW11/FSG31、FSW41/FSG41、FSW12/FSG32、FLD12/FSD12、FLD22/FSD22、FLW32/FSD32、FLS50/FSG50、FLW51/FSG51

注1： DO1、DO2 または DO3 に積算パルス出力をご指定の場合は、下記の条件 1、2 を満足する様に積算定数、積算パルス幅をご指定ください。

$$\text{条件 1：}\frac{\text{流量スパン-1*}[m^3/s]}{\text{積算定数}[m^3]} \leqq \begin{matrix}1000\ [\text{DO1、2の場合}]\\ 1\ [\text{DO3の場合}]\end{matrix}$$

$$\text{条件 2：}\frac{\text{流量スパン-1*}[m^3/s]}{\text{積算定数}[m^3]} \leqq \frac{1000}{2\times\text{積算パルス幅}[ms]}$$

*）2 レンジの場合、フルスケール 1 とフルスケール 2 の大きな方にて計算

8.5. キー操作の構成

配管仕様

[FUNC]⇒[PIPE]

- 外径寸法
- 配管材質
  - 鋼管
  - ステンレス管
  - 塩ビ管
  - 銅管
  - 鋳鉄管
  - アルミニウム管
  - FRP
  - ダクタイル鋳鉄管
  - PEEK
  - PVDF
  - アクリル管
  - その他
- 配管音速　注：配管材質「その他」を選択した場合に表示
- 配管厚さ
- ライニング材質
  - ライニング無し
  - タールエポキシ
  - モルタル
  - ゴム
  - テフロン
  - パイレックスガラス
  - 塩ビ
  - その他
- ライニング音速　注：ライニング材質「その他」を選択した場合に表示
- ライニング厚さ　注：「ライニング無し」以外を選択した場合に表示
- 流体種類
  - 水
  - 海水
  - 蒸留水
  - アンモニア
  - アルコール
  - ベンゼン
  - ブリマイド
  - エタノール
  - グリコール
  - ケロシン
  - ミルク
  - メタノール
  - トルエン
  - 潤滑油
  - 燃料油
  - ガソリン
  - その他
- 流体音速　注：流体種類「その他」を選択した場合に表示
- 動粘性係数
- 取り付け寸法

出力設定

[FUNC]⇒[RANGE]

- レンジ単位
  - m/s
  - L/s
  - L/min
  - L/h
  - L/d
  - kL/d
  - ML/d
  - m^3/s
  - m^3/min
  - m^3/h
  - m^3/d
  - km^3/d
  - Mm^3/d
  - BBL/s
  - BBL/min
  - BBL/h
  - BBL/d
  - kBBL/d
  - MBBL/d
- レンジ タイプ
  - 単一レンジ — フル スケール
  - 自動2レンジ
    - フル スケール 1
    - フル スケール 2
    - ヒステリシス
  - 正逆レンジ — 「自動2レンジ」と同様
  - 正逆自動2レンジ — 「自動2レンジ」と同様
- 出力下限
- 出力上限
- バーンアウト
  - 使用しない
  - ホールド
  - 上限
  - 下限
  - ゼロ
- バーンアウト タイマ　注：バーンアウト「使用しない」以外を選択した場合に表示
- レート リミット
- レート リミット タイマ

ダンピング

[FUNC]⇒[DAMP]

- ダンピング

ゼロ点校正

[FUNC]⇒[ZERO]

- ゼロ点校正
  - 調整
  - クリア

表示設定

[FUNC]⇒[DISP]

- 表示1の選択
  - 正流量積算
  - 逆流量積算
  - F：積算/パルス
  - R：積算/パルス
  - 流量（%）
  - 流速
  - 流量 — 表示1の単位
    - L/s
    - L/min
    - L/h
    - L/d
    - kL/d
    - ML/d
    - m^3/s
    - m^3/min
    - m^3/h
    - m^3/d
    - km^3/d
    - Mm^3/d
    - BBL/s
    - BBL/min
    - BBL/h
    - BBL/d
    - kBBL/d
    - MBBL/d
- 表示2の選択 — 「表示1の選択」と同様

低流量カット

[FUNC]⇒[CUT OFF]
- 低流量カット

積算

[FUNC]⇒[TOTAL]
- 積算モード
  - ストップ
  - スタート
  - リセット
- 積算単位
  - mL
  - L
  - m^3
  - km^3
  - Mm^3
  - mBBL
  - BBL
  - kBBL
- 積算定数
- F：積算プリセット
- F：積算スイッチ
- R：積算プリセット
- R：積算スイッチ
- バーンアウト
  - 使用しない
  - ホールド
- バーンアウト タイマ　注：バーンアウト「ホールド」を選択した場合に表示
- パルス幅1
  - 50
  - 100
  - 200
- パルス幅2
  - 0.5
  - 1.0
  - 2.0
  - 5.0
  - 10.0
  - 20.0
  - 50.0
  - 100.0
  - 200.0

フロースイッチ

[FUNC]⇒[FLOW SW]
- 下限流量
- 上限流量
- ヒステリシス

ステータス出力

[FUNC]⇒[STATUS]
- ステータス選択
  - DO.1
    - 出力 DO.1
      - 使用しない
      - 測定異常
      - F：積算パルス
      - R：積算パルス
      - F：積算スイッチ
      - R：積算スイッチ
      - F：積算オーバフロー
      - R：積算オーバフロー
      - 上限流量
      - 下限流量
      - レンジ フルスケール 2
      - レンジ オーバ
      - パルス レンジ オーバ
      - R：流れ方向
      - 機器異常
    - モード DO.1
      - 通常
      - 反転
  - DO.2
    - 出力 DO.2 — 「DO.1」と同様
    - モード DO.2 — 「DO.1」と同様
  - DO.3
    - 出力 DO.3 — 「DO.1」と同様
    - モード DO.3 — 「DO.1」と同様

出力補正

[FUNC]⇒[CAL]
- ゼロ
- スパン

システム

[FUNC]⇒[SYSTEM]

- 単位＆言語
  - スキップ
  - 設定
    - 単位
      - メートル
      - インチ
    - 言語
      - 日本語
      - 英語
      - ドイツ語
      - フランス語
      - スペイン語
- 通信
  - スキップ
  - 設定
    - 伝送速度
      - 9600bps
      - 19200bps
      - 38400bps
    - パリティ
      - 無し
      - 偶数
      - 奇数
    - ストップ ビット
      - 1 ビット
      - 2 ビット
    - 通信方式
      - RS232C
      - RS485
    - ステーション No.
- メンテナンス
  - スキップ
  - AO.1
    - アナログ出力調整
      - 4mA
      - 20mA
    - アナログ出力確認
  - DO.1
    - DO.1 出力確認
      - オフ
      - オン
  - DO.2
    - DO.2 出力確認
      - オフ
      - オン
  - DO.3
    - DO.3 出力確認
      - オフ
      - オン
  - テストモード
    - 使用しない
    - 設定
      - 入力データ
      - トラッキング時間
- 測定方式
  - 伝搬時間差
- センサ取り付け法
  - Z 法
  - V 法
- 測線
  - 1 測線
  - 2 測線
- アナログ出力
  - 測線 1
  - 測線 2
  - 平均
- センサ種類
  - FLW11/FSG31
  - FLW41/FSG41
  - FLW12/FSG32
  - FLD12/FSD12
  - FLD22/FSD22
  - FLW32/FSD32
  - FLW50/FSG50
  - FLW51/FSW51
- センサ定数
  - スキップ
  - 設定
    - 測線 1-F：金属管
    - 測線 1-R：金属管
    - 測線 1-F：プラスチック管
    - 測線 1-R：プラスチック管
    - 測線 1-P
    - 測線 2-F：金属管
    - 測線 2-R：金属管
    - 測線 2-F：プラスチック管
    - 測線 2-R：プラスチック管
    - 測線 2-P

    （注：測線「2 測線」を選択した場合に表示）
- 送信電圧
  - 20 Vpp
  - 40 Vpp
  - 80 Vpp
  - 160 Vpp
- バックライト
  - オート
  - オン
  - オフ
- キーロック
  - オフ
  - オン
    - パスワード
      - スキップ
      - 設定 — パスワード設定
- システム名称

チェック

[FUNC]⇒[CHECK]

- RAS 情報
- ステータス情報
- 伝搬時間差
  - スキップ
  - チェック
    - クサビ音速
    - クサビ入射角
    - 配管音速
    - 配管入射角
    - ライニング音速
    - ライニング入射角
    - 流体音速
    - 水中入射角
    - 伝搬時間
    - ウインドウ オープン
    - 測線選択
      - 測線 1
        - #：伝搬時間
        - #：正方向時間
        - #：逆方向時間
        - #：伝搬時間差
        - #：遅れ時間
        - #：流体音速
        - #：水中入射角
        - #：レイノルズ数
        - #：K
        - #：流速
        - #：受波の強さ（F）
        - #：受波の強さ（R）
        - #：トリガレベル（F）
        - #：トリガレベル（R）
        - #：受波最大値（F）
        - #：受波最大値（R）
      - 測線 2 ― 「測線 1」と同様

注：#：測線 No. を表示します。

エラー記号の意味
E1:機器異常
E2:伝搬時間差法での異常
E4:レンジオーバ

測定詳細　注：当社サービスマン専用です。

- [FUNC]⇒[DETAIL]
  - バージョン情報
    - スキップ
    - チェック
      - 計測ボード
      - 制御ボード
  - 設定データ
    - 初期化しない
    - 工場設定値
    - 設定値保存
  - RAS
    - スキップ
    - RAS 詳細
    - RAS 設定
  - 伝搬時間差
    - スキップ
    - 設定
      - 測線選択
        - 測線 1
          - #：送信回数
            - 8
            - 16
            - 32
            - 64
            - 128
            - 256
          - #：トリガ制御
            - オート
            - マニュアル
              - #：トリガレベル
          - #：ウィンドウ制御
            - オート
            - マニュアル
              - #：オープンタイム（F）
              - #：オープンタイム（R）
          - #：飽和レベル
          - #：測定方式
            - 方式 1
            - 方式 2
            - 方式 3
          - #：受波バランス
          - #：送信パターン
            - バースト 1
            - バースト 2
            - バースト 3
            - バースト 4
            - バースト 5
            - チャープ 4
            - チャープ 8
            - リザーブ
          - AGC ゲイン
            - オート
            - マニュアル
              - #：正方向
              - #：逆方向
          - #：受波ピーク
            - 2048
            - 3071
            - 4096
            - 5120
          - #：送信待ち時間
        - 測線 2 ― 「測線 1」と同様

8.6. 配管データ

配管用ステンレス鋼鋼管（JIS G3459-1988）

呼び径		外径 mm	呼び厚さ						
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40	スケジュール 80	スケジュール 120	スケジュール 160
A	B		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
15	1/2	21.7	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9	-	5.5
20	3/4	27.2	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9	-	5.5
25	1	34.0	1.65	2.8	3.0	3.4	4.5	-	6.4
32	1 1/4	42.7	1.65	2.8	3.0	3.6	4.9	-	6.4
40	1 1/2	48.6	1.65	2.8	3.0	3.7	5.1	-	7.1
50	2	60.5	1.65	2.8	3.5	3.9	5.5	-	8.7
65	2 1/2	76.3	2.1	3.0	3.5	5.2	7.0	-	9.5
80	3	89.1	2.1	3.0	4.0	5.5	7.6	-	11.1
90	3 1/2	101.6	2.1	3.0	4.0	5.7	8.1	-	12.7
100	4	114.3	2.1	3.0	4.0	6.0	8.6	11.1	13.5
125	5	139.8	2.8	3.4	5.0	6.6	9.5	12.7	15.9
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1	11.0	14.3	18.2
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2	12.7	18.2	23.0
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3	15.1	21.4	28.6
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3	17.4	25.4	33.3
350	14	355.6	-	-	-	11.1	19.0	27.8	35.7
400	16	406.4	-	-	-	12.7	21.4	30.9	40.5
450	18	457.2	-	-	-	14.3	23.8	34.9	45.2
500	20	508.0	-	-	-	15.1	26.2	38.1	50.0
550	22	558.8	-	-	-	15.9	28.6	41.3	54.0
600	24	609.6	-	-	-	17.5	34.0	46.0	59.5
650	26	660.4	-	-	-	18.9	34.0	49.1	64.2

水道用ポリエチレン管（JIS K6762-1982）

呼び径 (mm)	外径 (mm)	1種（軟質管）		2種（硬質管）	
		厚さ (mm)	重量 (kg/m)	厚さ (mm)	重量 (kg/m)
13	21.5	3.5	0.184	2.5	0.143
20	27.0	4.0	0.269	3.0	0.217
25	34.0	5.0	0.423	3.5	0.322
30	42.0	5.5	0.586	4.0	0.458
40	48.0	6.5	0.788	4.5	0.590
50	60.0	8.0	1.210	5.0	0.829

水道用亜鉛めっき鋼管 SGPW（JIS G3442-1988）

管の呼び方		外径 (mm)	厚さ (mm)
(A)	(B)		
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
200	8	216.3	5.8
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9

水道用石錦セメント管（JIS A5301-1971）

呼び径 (mm)	1 種		2 種		3 種		4 種	
	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)	接合部厚さ (mm)	接合部外径 (mm)
50	10	70	—	—	—	—	—	—
75	10	95	—	—	—	—	—	—
100	12	124	10	120	9	118	—	—
125	14	153	11	147	9.5	144	—	—
150	16	182	12	174	10	170	—	—
200	21	242	15	230	13	226	11	222
250	23	296	19	288	15.5	281	12	274
300	26	352	22	344	18	336	14	328
350	30	410	25	400	20.5	391	16	382
400	35	470	29	458	23	446	18	436
450	39	528	32	514	26	502	20	490
500	43	586	35	570	28.5	557	22	544
600	52	704	42	684	34	668	26	652
700	—	—	49	798	39	778	30	760
800	—	—	56	912	44	888	34	868
900	—	—	—	—	49	998	38	976
1000	—	—	—	—	54	1108	42	1084
1100	—	—	—	—	59	1218	46	1192
1200	—	—	—	—	65	1330	50	1300
1300	—	—	—	—	73	1496	57	1464
1500	—	—	—	—	81	1662	63	1626

一般用ポリエチレン管（JIS K6761-1979）

呼び径	外 径 (mm)	1種（軟質管）	2種（硬質管）
		厚さ（mm）	厚さ（mm）
13	21.5	2.7	2.4
20	27.0	3.0	2.4
25	34.0	3.0	2.6
30	42.0	3.5	2.8
40	48.0	3.5	3.0
50	60.0	4.0	3.5
65	76.0	5.0	4.0
75	89.0	5.5	5.0
100	114	6.0	5.5
125	140	6.5	6.5
150	165	7.0	7.0
200	216	8.0	8.0
250	267	9.0	9.0
300	318	10.0	10.0

Hi 塩化ビニル管（水道サイズ）

呼び径	外 径	管 厚
13	18.0	2.5
20	26.0	3.0
25	32.0	3.5
30	38.0	3.5
40	48.0	4.0
50	60.0	4.5
75	89.0	5.8
100	114.0	7.0
125	140.0	7.5
150	165.0	8.5

Hi 塩化ビニル管（電線管サイズ）

管の呼び径	外 径	管 厚
28	34.0	3.0
35	42.0	3.5
41	48.0	3.5
52	60.0	4.0
65	76.0	4.5
78	89.0	5.5

立型鋳鉄管（JIS G5521）

呼び径 D	管厚 T		実外径 D1
	普通圧管	低圧管	
75	9.0	—	93.0
100	9.0	—	118.0
150	9.5	9.0	169.0
200	10.0	9.4	220.0
250	10.8	9.8	271.6
300	11.4	10.2	322.8
350	12.0	10.6	374.0
400	12.8	11.0	425.6
450	13.4	11.5	476.8
500	14.0	12.0	528.0
600	15.4	13.0	630.8
700	16.5	13.8	733.0
800	18.0	14.8	836.0
900	19.5	15.5	939.0
1000	22.0	—	1041.0
1100	23.5	—	1144.0
1200	25.0	—	1246.0
1350	27.5	—	1400.0
1500	30.0	—	1554.0

配管用炭素鋼鋼管（JIS G3452-1988）

管の呼び方 (A)	管の呼び方 (B)	外径 (mm)	厚さ (mm)
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
175	7	190.7	5.3
200	8	216.3	5.8
225	9	241.8	6.2
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9
350	14	355.6	7.9
400	16	406.4	7.9
450	18	457.2	7.9
500	20	508.0	7.9

硬質塩化ビニル管（JIS K6741-1984）

区分 / 呼び (mm)	V P 外径	V P 厚さ	V U 外径	V U 厚さ
13	18	2.2	—	—
16	22	2.7	—	—
20	26	2.7	—	—
25	32	3.1	—	—
30	38	3.1	—	—
40	48	3.6	48	1.8
50	60	4.1	60	1.8
65	76	4.1	76	2.2
75	89	5.5	89	2.7
100	114	6.6	114	3.1
125	140	7.0	140	4.1
150	165	8.9	165	5.1
200	216	10.3	216	6.5
250	267	12.7	267	7.8
300	318	15.1	318	9.2
350	—	—	370	10.5
400	—	—	420	11.8
450	—	—	470	13.2
500	—	—	520	14.6
600	—	—	630	17.8
700	—	—	732	21.0
800	—	—	835	23.9

水道用塗覆鋼管 PTPW（JIS G3443-1968）

呼び径 (A)	外径 (mm)	厚さ (mm)
80	89.1	4.2
100	114.3	4.5
125	139.8	4.5
150	165.2	5.0
200	216.3	5.8
250	267.4	6.6
300	318.5	6.9
350	355.6	6.0
400	406.4	6.0
450	457.2	6.0
500	508.0	6.0
600	609.6	6.0
700	711.2	6.0
800	812.8	7.1
900	914.4	7.9
1000	1016.0	8.7
1100	1117.6	10.3
1200	1219.2	11.1
1350	1371.6	11.9
1500	1524.0	12.7

水輸送用塗覆装鋼管 STW（JIS G3443-1987）

呼び径 A	外　径 mm	種類の記号				種類の記号			
		STW 30	STW 38	STW 41		STW 290	STW 370	STW 400	
				呼び厚さ				呼び厚さ	
				A	B			A	B
		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
80	89.1	4.2	4.5	—	—	4.2	4.5	—	—
100	114.3	4.5	4.9	—	—	4.5	4.9	—	—
125	139.8	4.5	5.1	—	—	4.5	5.1	—	—
150	165.2	5.0	5.5	—	—	5.0	5.5	—	—
200	216.3	5.8	6.4	—	—	5.8	6.4	—	—
250	267.4	6.6	6.4	—	—	6.6	6.4	—	—
300	318.5	6.9	6.4	—	—	6.9	6.4	—	—
350	355.6	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
400	406.4	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
450	457.2	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
500	508.0	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
600	609.6	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—
700	711.2	—	—	7.0	6.0	—	—	7.0	6.0
800	812.8	—	—	8.0	7.0	—	—	8.0	7.0
900	914.4	—	—	8.0	7.0	—	—	8.0	7.0
1000	1016.0	—	—	9.0	8.0	—	—	9.0	8.0
1100	1117.6	—	—	10.0	8.0	—	—	10.0	8.0
1200	1219.2	—	—	11.0	9.0	—	—	11.0	9.0
1350	1371.6	—	—	12.0	10.0	—	—	12.0	10.0
1500	1524.0	—	—	14.0	11.0	—	—	14.0	11.0
1600	1625.6	—	—	15.0	12.0	—	—	15.0	12.0
1650	1676.4	—	—	15.0	12.0	—	—	15.0	12.0
1800	1828.8	—	—	16.0	13.0	—	—	16.0	13.0
1900	1930.4	—	—	17.0	14.0	—	—	17.0	14.0
2000	2032.0	—	—	18.0	15.0	—	—	18.0	15.0
2100	2133.6	—	—	19.0	16.0	—	—	19.0	16.0
2200	2235.2	—	—	20.0	16.0	—	—	20.0	16.0
2300	2336.8	—	—	21.0	17.0	—	—	21.0	17.0
2400	2438.4	—	—	22.0	18.0	—	—	22.0	18.0
2500	2540.0	—	—	23.0	18.0	—	—	23.0	18.0
2600	2641.6	—	—	24.0	19.0	—	—	24.0	19.0
2700	2743.2	—	—	25.0	20.0	—	—	25.0	20.0
2800	2844.8	—	—	26.0	21.0	—	—	26.0	21.0
2900	2946.4	—	—	27.0	21.0	—	—	27.0	21.0
3000	3048.0	—	—	29.0	22.0	—	—	29.0	22.0

水道用遠心力球状黒鉛鋳鉄管（A 形）（JWWA G-105 1971）

呼び径	管　厚			実外径
D	T			D_1
	1 種管	2 種管	3 種管	
75	7.5	—	6.0	93.0
100	7.5	—	6.0	118.0
150	9.5	—	6.0	169.0
200	7.5	—	6.0	220.0
250	7.5	—	6.0	271.6
300	7.5	—	6.5	332.8
350	7.5	—	6.5	374.0
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	7.0	528.0

水道用遠心力球状黒鉛鋳鉄管（K 形）（JWWA G-105 1971）

呼び径	管　厚			実外径
D	1 種管	2 種管	3 種管	D_1
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	8.0	528.0
600	11.0	10.0	9.0	630.8
700	12.0	11.0	10.0	733.0
800	13.5	12.0	11.0	836.0
900	15.0	13.0	12.0	939.0
1000	16.5	14.5	13.0	1041.0
1100	18.0	15.5	14.0	1144.0
1200	19.5	17.0	15.0	1246.0
1350	21.5	18.5	16.5	1400.0
1500	23.5	20.5	18.0	1554.0

配管用アーク溶接大径ステンレス鋼鋼管（JIS G3468-1988）

呼び径		外径 mm	呼び厚さ			
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40S
A	B		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1
200	8	216.3	3.4	4.0	6.5	9.3
250	10	267.4	4.0	4.5	6.5	10.3
350	14	355.6	4.0	5.0	8.0	11.1
400	16	406.4	4.5	5.0	8.0	12.7
450	18	457.2	4.5	5.0	8.0	14.3
500	20	508.0	5.0	5.5	9.5	15.1
550	22	558.8	5.0	5.5	9.5	15.1
600	24	609.6	5.5	6.5	9.5	17.5
650	26	660.4	5.5	8.0	12.7	17.5
700	28	711.2	5.5	8.0	12.7	17.5
750	30	762.0	6.5	8.0	12.7	17.5
800	32	812.8	－	8.0	12.7	17.5
850	34	863.6	－	8.0	12.7	17.5
900	36	914.1	－	8.0	12.7	19.1
1000	40	1016.0	－	9.5	14.3	26.2

ダクタイル鋳鉄異形管

呼び径（mm）	管厚（mm）
75	8.5
100	8.5
150	9.0
200	11.0
250	12.0
300	12.5
350	13.0
400	14.0
450	14.5
500	15.0
600	16.0
700	17.0
800	18.0
900	19.0
1000	20.0
1100	21.0
1200	22.0
1350	24.0
1500	26.0
1600	27.5
1650	28.0
1800	30.0
2000	32.0
2100	33.0
2200	34.0
2400	36.0

遠心力砂型鋳鉄管寸法（JIS G5522）

呼び径 D	管　厚　T			実外径 D_1
	高圧管	普通圧管	低圧管	
75	9.0	7.5	－	93.0
100	9.0	7.5	－	118.0
125	9.0	7.8	－	143.0
150	9.5	8.0	7.5	169.0
200	10.0	8.8	8.0	220.0
250	10.8	9.5	8.4	271.6
300	11.4	10.0	9.0	322.8
350	12.0	10.8	9.4	374.0
400	12.8	11.5	10.0	425.6
450	13.4	12.0	10.4	476.8
500	14.0	12.8	11.0	528.0
600	－	14.2	11.8	630.8
700	－	15.5	12.8	733.0
800	－	16.8	13.8	836.0
900	－	18.2	14.8	939.0

遠心力金型鋳鉄管寸法（JIS G5523 1977）

呼び径 (mm)	管　圧　T		実外径 D_1
	高管圧	普通圧管	
75	9.0	7.5	93.0
100	9.0	7.5	118.0
125	9.0	7.8	143.0
150	9.5	8.0	169.0
200	10.0	8.8	220.0
250	10.8	9.5	271.6
300	11.4	10.0	322.8

排水用鋳鉄管（JIS G5525）

呼び径	管　圧	実内径	実外径
	T	D_1	D_2
50	6.0	50	62
65	6.0	65	77
75	6.0	74	87
100	6.0	100	112
125	6.0	125	137
150	6.0	150	162
200	7.0	200	214

配管用アーク溶接炭素鋼鋼管（JIS G3457-1976）

単位 kg/m

呼び径		厚さ(mm) / 外径(mm)	6.0	6.4	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.1	15.1	15.9
(A)	(B)														
350	14	355.6	51.7	55.1	61.0	67.7									
400	16	406.4	59.2	63.1	66.9	77.6									
450	18	457.2	66.8	71.1	78.8	87.5									
500	20	508.0	74.3	79.2	87.7	97.4	107	117							
550	22	558.8	81.8	87.2	96.6	107	118	129	139	150	160	171			
600	24	609.6	89.0	95.2	105	117	127	141	152	164	175	187			
650	26	660.4	96.8	103	114	127	140	152	165	178	190	203			
700	28	711.2	104	111	123	137	151	164	178	192	205	219			
750	30	762.0		119	132	147	162	176	191	206	220	235			
800	32	812.8		127	141	157	173	188	204	219	235	251	258	297	312
850	34	863.6		135		167	183	200	219	233	250	266	275	315	332
900	36	914.4		143		177	194	212	230	247	265	282	291	335	352
1000	40	1016.0				196	216	236	255	275	295	314	324	373	392
1100	44	1117.6						260	281	303	324	346	357	411	432
1200	48	1219.2						283	307	331	354	378	390	448	472
1350	54	1371.6									399	426	439	505	532
1500	60	1524.0									444	473	488	562	591
1600	64	1625.6											521	600	631
1800	72	1828.8											587	675	711
2000	80	2032.0												751	799

水道用硬質塩化ビニル管（JIS K6742-1975）

呼び径	外　径	厚　さ
13	18	2.5
20	26	3.0
25	32	3.5
30	38	3.5
40	48	4.0
50	60	4.5
75	89	5.9
100	114	7.1
150	165	9.6

PVDF-HP

	SDR33 S16　PN10	SDR21 S10　PN16	SDR17 S8　PN20
外形（mm）	厚さ（mm）	厚さ（mm）	厚さ（mm）
20		1.9	1.9
25		1.9	1.9
32		2.4	2.4
40		2.4	2.4
50		3.0	3.0
63	2.5	3.0	
75	2.5	3.6	
90	2.8	4.3	
110	3.4	5.3	
125	3.9	6.0	
140	4.3	6.7	
160	4.9	7.7	
180	5.5	8.6	
200	6.2	9.6	
225	6.9	10.8	
250	7.7	11.9	
280	8.6	13.4	
315	9.7	15.0	

（a）水中の温度変化の伴う音速度（0～100℃）

T℃	V m/s	T℃	V m/s	T℃	V m/s	T℃	V m/s
0	1402.74						
1	1407.71	26	1499.64	51	1543.93	76	1555.40
2	1412.57	27	1502.20	52	1544.95	77	1555.31
3	1417.32	28	1504.68	53	1545.92	78	1555.18
4	1421.98	29	1507.10	54	1546.83	79	1555.02
5	1426.50	30	1509.44	55	1547.70	80	1554.81
6	1430.92	31	1511.71	56	1548.51	81	1554.57
7	1435.24	32	1513.91	57	1549.28	82	1554.30
8	1439.46	33	1516.05	58	1550.00	83	1553.98
9	1443.58	34	1518.12	59	1550.68	84	1553.63
10	1447.59	35	1520.12	60	1551.30	85	1553.25
11	1451.51	36	1522.06	61	1551.88	86	1552.82
12	1455.34	37	1523.93	62	1552.42	87	1552.37
13	1459.07	38	1525.74	63	1552.91	88	1551.88
14	1462.70	39	1527.49	64	1553.35	89	1551.35
15	1466.25	40	1529.18	65	1553.76	90	1550.79
16	1469.70	41	1530.80	66	1554.11	91	1550.20
17	1473.07	42	1532.37	67	1554.43	92	1549.58
18	1476.35	43	1533.88	68	1554.70	93	1548.92
19	1479.55	44	1535.33	69	1554.93	94	1548.23
20	1482.66	45	1536.72	70	1555.12	95	1547.50
21	1485.69	46	1538.06	71	1555.27	96	1546.75
22	1488.63	47	1539.34	72	1555.37	97	1545.96
23	1491.50	48	1540.57	73	1555.44	98	1545.14
24	1494.29	49	1541.74	74	1555.47	99	1544.29
25	1497.00	50	1542.87	75	1555.45	100	1543.41

（注：T：温度、V：音速度

(b) 各種液体の音速度・密度

液　体　名	T ℃	ρ g/cm³	V m/s
アセトン	20	0.7905	1190
アニリン	20	1.0216	1659
アルコール	20	0.7893	1168
エーテル	20	0.7135	1006
エチレングリコール	20	1.1131	1666
n-オクタン	20	0.7021	1192
o-キシロール	20	0.871	1360
クロロフォルム	20	1.4870	1001
クロルベンゼン	20	1.1042	1289
グリセリン	20	1.2613	1923
酢　　酸	20	1.0495	1159
酢酸メチル	20	0.928	1181
酢酸エチル	20	0.900	1164
シクロヘキサン	20	0.779	1284
ジキオサン	20	1.033	1389
重　　水	20	1.1053	1388
四塩化炭素	20	1.5942	938
水　　銀	20	13.5955	1451
ニトロベンゼン	20	1.207	1473
二硫化炭素	20	1.2634	1158
プロモフォルム	20	2.8904	931
n-プロピルアルコール	20	0.8045	1225
n-ペンタン	20	0.6260	1032
n-ヘキサン	20	0.654	1083
軽　　油	25	0.81	1324
変圧器油	32.5	0.859	1425
スピンドル油	32	0.905	1342
石　　油	34	0.825	1295
ガソリン	34	0.803	1250
水	13.5	1.	1460
海水（塩分　3.5%）	16	1.	1510

（注：T：温度、ρ：密度、V：音速度

(c) 配管材料別音速度

材質	V m/s
鉄	3230
鋼	3206
ダクタイル鋳鉄	3000
鋳鉄	2460
ステンレス鋼	3206
銅	2260
鉛	2170
アルミニウム	3080
黄銅	2050
塩化ビニル	2640
アクリル	2644
FRP	2505
モルタル	2500
タールエポキシ	2505
ポリエチレン	1900
テフロン	1240

（注：V：音速度

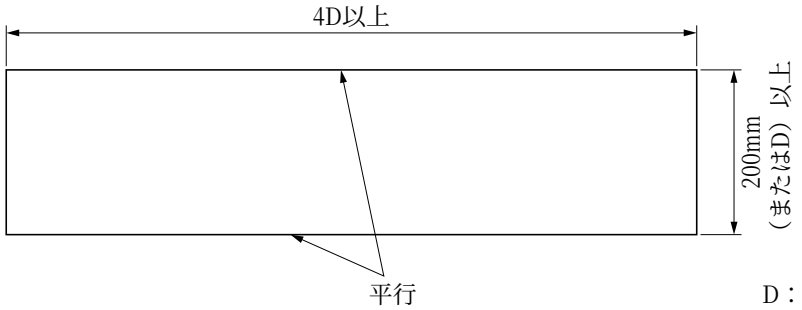
(d) 各種液体の動粘性係数

液　体　名	T ℃	ρ g/cm³	V m/s	ν （×10⁻⁶m²/s）
アセトン	20	0.7905	1190	0.407
アニリン	20	1.0216	1659	1.762
エーテル	20	0.7135	1006	0.336
エチレングリコール	20	1.1131	1666	21.112
クロロフォルム	20	1.4870	1001	0.383
グリセリン	20	1.2613	1923	11.885
酢　　酸	20	1.0495	1159	1.162
酢酸メチル	20	0.928	1181	0.411
酢酸エチル	20	0.900	1164	0.499
重　　水	20	1.1053	1388	1.129
四塩化炭素	20	1.5942	938	0.608
水　　銀	20	13.5955	1451	0.114
ニトロベンゼン	20	1.207	1473	1.665
二硫化炭素	20	1.2634	1158	0.290
n-ペンタン	20	0.6260	1032	0.366
n-ヘキサン	20	0.654	1083	0.489
スピンドル油	32	0.905	1324	15.7
ガソリン	34	0.803	1250	0.4～0.5
水	13.5	1.	1460	1.004（20℃）

（注：T：温度、ρ：密度、V：音速度、ν：動粘性係数

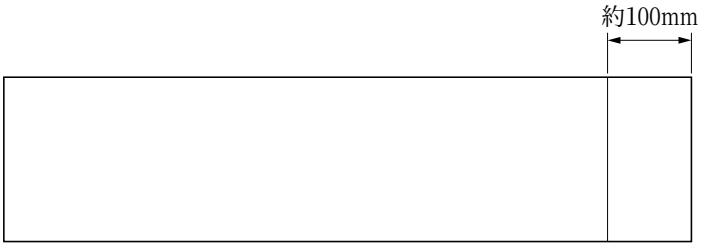
8.7. ゲージペーパーの作り方

① 長さ 4D 以上、幅 200㎜（できれば D）以上の長辺が平行な紙（またはビニールシートなど）を用意します。



D：管径

② 一方の端から約 100㎜ の所に、長辺と直交する線を書きます。



★　マニュアルコメント用紙　★

お客様へ

マニュアルに関するご意見、ご要望、その他お気付きの点、または内容の不明確な部分がございましたら、この用紙に具体的にご記入のうえ、担当営業員にお渡しください。

マニュアル№	INF-TN1FSH2b
マニュアル名称	設置形超音波流量計〈2 測線タイプ〉 取扱説明書

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見、要望、内容不明確（まちがい、説明不足、用語不統一、誤字脱字、その他） ……いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機株式会社

本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fujielectric.co.jp

計測機器の技術相談窓口
℡（042）584-1506　　FAX（042）584-1513
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］

計測機器のホームページ　http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/

営業拠点
関東地区　TEL(03)5435-7041
中部地区　TEL(052)746-1014
関西地区　TEL(06)7166-7312